

Aus der Orthopädischen Abteilung (Dr. med. H. Schoberth)
der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen

Direktor: Prof. Dr. G. Hegemann

Die Haltungsschäden im schulpflichtigen Alter

von

HEIDE-MARIA SCHULTZ

Aus der Orthopädischen Abteilung (Dr. med. H. Schoberth) der
Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen
Direktor: Prof. Dr. G. H e g e m a n n

Die Haltungsschäden im schulpflichtigen Alter.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen

Vorgelegt von
Heide-Maria S c h u l t z
aus Erlangen



Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen.

Dekan: Professor Dr.F.Heim

Referent: Professor Dr.G.Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Juli 1959.

Gliederung.

=====

	Seite
Einleitung.....	1
Entwicklungsgeschichte.....	3
Anatomie.....	7
Haltungsformen.....	19
Haltung des Schultergürtels.....	26
Haltung und Atmung.....	27
Die Aufrichtung.....	28
Haltungsfehler und Haltungsverfall.....	30
Ursachen des Haltungsverfalls.....	31
Formen der Haltungsfehler.....	37
Ergebnisse von Untersuchungen.....	43
Eigene Untersuchungsergebnisse.....	48
Diskussion.....	56
Betrachtung des Haltungsrundrückens.....	57
Untersuchung über den Haltungsrundrücken.....	59
Facit.....	65
Zusammenfassung.....	66
Literaturverzeichnis.....	68



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Einleitung.

=====

Im Laufe der Entwicklungsgeschichte der Lebewesen hat der Mensch als einziger unter den Primaten endgültig die aufrechte Haltung erreicht. Dies brachte für ihn viele Vorteile, es setzte ihn andererseits aber auch ganz besonders den Kräften, die im Raum wirken, aus. Noch in einem bestimmten Abschnitt der Embryonalzeit hat die Wirbelsäule des Embryo grosse Aehnlichkeit mit der Wirbelsäulenform des Vierfüsslers. Diese Aehnlichkeit beruht auf dem Fehlen der Lendenlordose und des Promontoriums.

Beim Vierfüssler ist die Wirbelsäule ein grosser, ventral konkaver Gewölbebogen, der die Brust-, Bauch- und Beckeneingeweide umschliesst. Die Hüftgelenke sind völlig gebeugt. Durch das Gehen auf vier Beinen ist erklärlicherweise die Einwirkung der Schwerkraft und der Körperlast eine andere, als beim aufrecht gehenden und stehenden Lebewesen.

Bei den halbaufgerichteten Tieren wie Bär und Affe beginnt die Wirbelsäule der Form des Menschen zu ähneln. Die Krümmungen sind angedeutet, jedoch gehen diese Tiere noch mit gebeugten Hüft- und Kniegelenken. Diese Gangart können wir auch noch bei kleinen Kindern finden. - Beim erwachsenen Menschen ist die aufrechte Haltung zu Ende geführt. Nicht zu Ende geführt ist jedoch die Beckenaufrichtung. Dadurch kommt es zur Bildung der Lendenlordose, die ja von Bedeutung für die Federung des Rumpfes ist.

Auf unseren Körper wirkt ständig die Schwerkraft. Gegen diese Schwerkraft muss der Mensch sich behaupten und tut es mit seinen Muskelkräften, er nimmt eine bestimmte Stellung im Raum ein. Grundsätzlich unterscheiden wir zwei Stellungen des Körpers im Raum: Die Haltung und die Bewegung.

Die Bewegung wird, vorausgesetzt dass die Gelenke und das Skelett richtig ausgebildet sind, durch die aktiven Muskelkräfte unseres Körpers ermöglicht. Sie kann unwillkürlich

oder willkürlich entstehen. Die Bewegung ist etwas Fließendes und Gleitendes und bedingt eine dauernde Stellungsänderung im Raum.

Ganz anders die Haltung. Sie ist etwas Starres. Halten heisst, eine Bewegung verhindern. Die Beweglichkeit ist also immer die Voraussetzung für die Haltung. Verhindert werden sollen die Bewegungen, die durch die Schwerkraft erzeugt würden, also Fallbewegungen. Ermöglicht wird die Haltung durch das Skelett und durch den Bandapparat als passive Haltevorrichtungen. Hinzu kommt jedoch immer ein Muskeltonus, Haltung ist nicht ohne aktive Arbeit möglich. Das beste Beispiel hierfür ist ein Schlafender. Ihm fehlt die Beherrschung seiner Muskulatur und so kann er sich nicht mehr aufrecht halten. Er sinkt zusammen bis er einen zusätzlichen Halt findet, da seine Schwerlinie nicht in die Unterstützungsfläche fällt. Auch wir in Ruhehaltung müssen dauernd kompensieren, indem wir uns entweder einen zusätzlichen Halt suchen oder die Muskeln anspannen.

Sprechen wir in diesem Zusammenhang von Haltung, so meine ich immer die aufrechte Haltung. Auch das Liegen ist eine Haltung, jedoch ist hierbei die Schwerkraft aufgehoben. Es kommt für uns nicht in Betracht.

Diese beiden Hauptkräfte, die auf unseren Körper wirken, die Schwerkraft und die Muskelkraft, stehen nun in stetem Kampfe miteinander. Überwiegt die Muskelkraft, so finden wir eine Hebung und Aufrichtung bis zur aufrechten Haltung, überwiegt die Schwerkraft, so erfolgt eine Senkung bis zur Ruhehaltung. Charakteristisch für die Haltung ist also ein Gleichgewichtszustand zwischen Schwerkraft und den Muskelkräften.

Zum Verständnis der verschiedenen Haltungstypen und der späteren Haltungsschäden ist unbedingt die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte und Anatomie der Wirbelsäule wichtig.

Entwicklungsgeschichte.

=====

Bei der Entwicklung des Skelettes unterscheidet man drei Stadien: ein bindegewebiges (häutiges), ein knorpeliges und ein knöchernes.

Der bindegewebige Zustand findet sich nur beim jungen Keimling. Bei ihm besteht die Anlage des ganzen Skelettes aus Keimlingsbindegewebe. Dieses Gewebe stammt aus dem Mesoderm. Vom 2. Monat an wird diese bindegewebige Skelettanlage verstärkt durch die Ausbildung des Knorpelskelettes. Aber auch dieses verschwindet zum Teil wieder. Es wird ersetzt und ergänzt durch Verknöcherung der knorpeligen Anlagen der Knochen und durch Neubildung direkt aus dem Bindegewebe.

Das erste stützende, den ganzen Keimlingskörper durchziehende Gebilde ist die Rückenseite - Chorda dorsalis. Sie entsteht aus Entoderm unter Beteiligung des Mesoderms und reicht kranial bis zur Hypophysentasche, kaudal bis in das Bindegewebe des Schwanzes. Sie ist ungegliedert und überall gleich dick. Beim Embryo von 20 - 40 mm gliedert sie sich perlschnurartig. Es bildet sich das Chordalsegment. Gleichzeitig mit den Veränderungen an der Chorda dorsalis beginnt die Differenzierung der Bandscheibenanlage.

Die Chordasegmente haben den Bau druckelastischer Polster, was sie dadurch erreichen, dass sie aus wasserreichen, zum Teil kugeligen Zellen und aus mit Schleim gefüllten Lücken bestehen. Die Differenzierung der Chordasegmente ist dort am weitesten fortgeschritten, wo die Bandscheibe am weitesten entwickelt ist. Unter dem Einfluss der Chordasegmente und bezw. später der Gallertkerne vollzieht sich die Differenzierung des fibrösen Bandscheibengewebes.

Die Chorda und in späteren Stadien das Chordasegment und schliesslich der Nucleus pulposus ist verantwortlich für die elastische Ruhelage der fetalen Wirbelsäule.

"Die Chorda dorsalis trägt die volle Verantwortung für die normale Gliederung der Wirbelsäulenblasteme. Ohne Chorda unterbleibt die Wirbelsäulenbildung ganz, anstelle der Wirbelsäule tritt eine ungeordnete Knorpelmasse."
(TÖNDURY)

Entwicklung des Wirbelkörpers.

Bei der Umbildung der würfelförmigen Ursegmente entsteht aus dem ventromedialen Wandabschnitt jedes Ursegmentes das Sklerotom. Unmittelbar nach ihrer Bildung zeigen die Sklerotome eine segmentale Anordnung. Innerhalb des einzelnen Sklerotoms tritt ein Spaltraum auf. Immer die kaudale Hälfte des einen Sklerotoms verschmilzt mit der kranialen Hälfte des nächstfolgenden und bildet die bindegewebige Anlage einer Wirbelhälfte. Durch Verschmelzung beider Anlagen (rechts und links) entsteht die bindegewebige Wirbelanlage. Im zweiten Embryonalmonat beginnt die Verknorpelung dieser Wirbel. Aus dem Bindegewebe zwischen zwei Wirbelkörperanlagen entstehen die Zwischenwirbelscheiben, die Chorda dorsalis erhält sich nur im Nucleus pulposus. Im dritten Embryonalmonat beginnt die Verknöcherung segmentär vom Kopf distalwärts fortschreitend in jedem Wirbelkörper von drei Verknüpfungskernen ausgehend (enchondrale Knochenbildung). Auch das als Periost die Wirbelanlage umhüllende Bindegewebe bildet durch periostale Verknöcherung Knochengewebe. Jedoch steht diese perichondrale Knochenbildung hinter der enchondralen zurück. Die Corticalis der Wirbelkörper ist verhältnismässig dünn und wenig widerstandsfähig. Die Plastizität des Knochens ist gross, daher ist eine Umbildung oder Verbildung leicht möglich. Zur Zeit der Geburt besteht der knöcherne Einzelwirbel aus den Knochenkernen des Körpers und den Bogenhälften jeder Seite, die sehr bald miteinander verschmelzen.

So ist ein frühzeitiger Schutz für das Rückenmark geschaffen. Der Wirbelkörper des Neugeborenen hat bikonvexe Form, er ist ovoid. Die Zwischenwirbelscheibe ist bikonkav und relativ hoch. Im Laufe des ersten Jahres entwickelt sich die eckige Form des Erwachsenenwirbels.

Erst im achten Lebensjahr treten akzessorische Knochenkerne für die Dornfortsätze, Querfortsätze und Gelenkfortsätze auf. Nach dem Wachstum, das gewöhnlich mit dem 20. Lebensjahr beendet ist, sind auch diese Teile bereits schon knöchern mit dem Wirbelkörper zum Einzelwirbel verbunden.

"Die grosse Nachgiebigkeit des knöchernen Materials, die knorpelige Verbindung des Körpers mit den Gelenkfortsätzen, die geringe Ausbildung der Knochenhemmungen, sowie die Weichheit der Bänder und Zwischenwirbelscheiben machen die allseitige Beweglichkeit der Wirbelsäule erklärlich, die der Körper des Neugeborenen besitzt." (SPITZY)

Die Krümmungen sind beim Neugeborenen kaum angelegt. Am Ende des zweiten Fötalmonats erscheint die Wirbelsäule als ein aus knorpeligen Einzelwirbeln geformter Stab, der in einer einzigen kyphotischen Krümmung verläuft. Schon in den letzten Embryonalmonaten bildet sich durch Hebung des Kopfes eine leichte, jedoch fast nur zu ahnende Halslordose.

Bei der Geburt ist die nach hinten konvexe Krümmung des Kreuzbeins bereits ausgeprägt.

Die Brustwirbelsäule behält ihre ererbte, noch flach kyphotische Stellung.

Etwa mit einem Vierteljahr beginnt das Kind Interesse an seiner Umwelt zu zeigen. Legt man es auf den Bauch, so hebt es gegen die Schwerkraft den Kopf um seine Umgebung zu sehen. So kommt es zur Ausbildung der Halslordose. Auch der Landaureflex trägt zu ihrer Ausbildung bei. Er tritt bei gesunden Säuglingen mit dem ersten Lebensmonat auf und ist am stärksten ausgebildet im 4. und 5. Monat. Er bewirkt eine

Kräftigung der Rückenmuskulatur. Legt man die Kinder auf den Bauch und hebt die Beine parallel etwas an, so treten reflektorisch der *M. erector trunci*, die *Mm. glutei* und der *M. quadriceps* in Aktion. Diese Muskeln heben den Kopf, strecken den Rücken und beseitigen die fetale Beugung der Knie- und Hüftgelenke.

Mit 6 Monaten etwa beginnt das Kind sich aufzusetzen. Die ganze Wirbelsäule bildet zunächst eine grossbogige Rundung. Das Kind muss noch um das Gleichgewicht balancieren. Dann beginnt es den Kopf zur Mutter zu heben und nach Spielzeug zu greifen. Die Halslordose wird so weiter ausgebildet.

Die Lendenlordose war bei der Geburt nur angedeutet. Bereits schon durch die aktiven Muskelkräfte beim Landareflex kommt es zu ihrer Verstärkung. Sitzt das Kind mit gespreizten Beinen, so tritt eine Senkung des Beckens ein und die Lendenlordose bildet sich weiter aus. Vollständig entwickelt sie sich aber erst nach der Aufrichtung. An den kindlichen Hüftgelenken finden wir ursprünglich eine Beugekontraktur.

"Das Kind, welches sich aufzurichten beginnt, steht und geht noch mit vorgeneigtem Rumpf, gebeugten Hüftgelenken und Knieen, wie die Primaten oder Bären." (SPITZY)

Durch die Kraft der aufrichtenden Muskeln wird die Lendenlordose und die Streckung der Hüftgelenke, die für die Menschen typisch ist, erzeugt. Es ist verständlich, dass bei mangelnden Muskelkräften, bei denen die fetale Beugung der Hüftgelenke bestehen bleibt, sich später abnorme Haltungsformen entwickeln können. Ist die Wirbelsäule jedoch völlig aufgerichtet, so hat sie eine feste Eigenform, die auch bestehen bleibt, wenn wir an der Leiche die Wirbelsäule aus ihren Verbindungen lösen. (n. SCHEDE)

Anatomie.
=====

Das Becken.

Die Wirbelsäule ist durch das Kreuzbein in den Beckenring eingepflanzt und durch Bänder mit ihm verwurzelt. Beim aufrechten Stand liegt das Kreuzbein schräg, sein oberer Rand steht mitunter sogar waagrecht. Die Hüftbeine bilden zusammen mit dem Kreuzbein den Beckenring. Vorne stoßen die beiden Schambeine in der Symphyse zusammen. Das Becken hat eine bestimmte Stellung im Raum, die Beckenneigung. Im allgemeinen versteht man darunter den Winkel, der gebildet wird von der Achse des Beckeneingangs mit der Horizontalen. Die Achse des Beckeneingangs verläuft vom Promontorium zum oberen Rand der Symphyse. Im Durchschnitt beträgt der Neigungswinkel des Beckens 55 Grad beim männlichen und 60 Grad beim weiblichen Becken. Eine andere Möglichkeit die Beckenneigung zu beurteilen besteht, indem man eine Verbindungslinie zwischen Spina ilica ventralis und der Spina ilica dorsalis cranialis zieht. Zur schnellen Orientierung kann man auch einfach eine Tangente an den Beckenkamm legen.

Wir müssen nun klar die Begriffe Beckenneigung, Beckenaufrichtung und Beckenkipfung trennen. Aufrichten heisst im allgemeinen steiler stellen. Sprechen wir von Beckenaufrichtung, so erfolgt jedoch eine Rückdrehung des Beckens, seine Stellung wird flacher und der Beckenneigungswinkel wird kleiner. Unter Beckenkipfung versteht man eine Vorkippung des Beckens, der Neigungswinkel wird steiler. Am klarsten wäre es, wenn man nur von Beckenvorneigung und Beckenrückneigung sprechen würde.

Das Kreuz- Darmbeingelenk, Articulussacroilicus, ist ein straffes Gelenk und besitzt in den ohrenförmigen Gelenkflächen von Darm- und Kreuzbeinen die Druckübertragungsflächen. Es können nur geringe Schaukelbewegungen im Gelenk ausgeführt werden. Diese Bewegungen werden gebremst durch das Lig. sacro-

tuberales und sacrospinale, die von der Kreuzbeinspitze ausgehen.

Entscheidend ist die Tatsache, dass die Rumpflast nicht allein durch die Gelenkflächen, sondern auch durch die Bänder, in denen das Kreuzbein hängt, übertragen wird. Vorne überbrücken die schwächeren Ligg. sacrospinale ventralia den Gelenkspalt. Wesentlich stärker sind die Ligg. sacrospinale dorsalia. Sie ziehen vom Darmbein schräg abwärts zur Kreuzbeinfläche und wirken wie ein Aufhängeband. Kranialwärts verläuft das Lig. ilio-lumbale vom Proc. costalis des 5. Lendenwirbels zum Darmbeinkamm und den Nachbargebieten. Dem 5. Lendenwirbel kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Er gehört funktionell zum Becken und hat zwei Aufgaben zu erfüllen: einerseits dient er der Bewegung - andererseits wirkt er als Bremswirbel und überträgt die Körperlast auf den Beckenring. Er ist mit dem ersten Sacralwirbel beweglich verbunden und hängt über das Kreuzbein in den Beckenring; so wird das Promontorium gebildet. Nach BAKKE beträgt die Beweglichkeit zwischen 5. Lendenwirbel und 1. Sacralwirbel in Dorsalbewegung 16,4 Grad, in Ventralbewegung 2,2 Grad im Durchschnitt. Gleichzeitig wirkt der 5. Lendenwirbel aber auch, wie schon oben erwähnt, bei der Übertragung der Rumpflast auf den Beckenring mit. Dies geschieht durch Bandverbindungen. Diese Bandverbindungen werden nicht auf Druck, sondern auf Zug beansprucht.

So wird die Rumpflast teils als Druck über die Gelenkflächen geleitet, teils aber an dem Hüftbein durch die Bänder aufgehängt und auf eine grosse Übertragungsfläche ausgebreitet. Der Teil der Last, der durch Bänder übertragen wird, pflanzt sich im Knochen ebenso als Druck fort wie jener Teil, der über die Gelenkflächen geleitet wird.

Die Wirbelsäule.

Betrachten wir uns nun die Wirbelsäule. Sie ist das Stützorgan des Rumpfes. Die Wirbelsäule besteht, abgesehen vom kom-

pakten Kreuzbein, aus 24 Wirbeln. Entsprechend der zunehmenden Belastung vergrössert sich auch der Wirbelkörper von kranial nach kaudal, gleichzeitig steigt aber auch die Porosität von den Halswirbeln bis zu den letzten Brustwirbeln an. Der Wirbel hat Keilform, die Basis liegt stets auf der Seite der Konvexität der Wirbelsäulenkrümmungen.

Die Zwischenwirbelscheibe.

Die Zwischenwirbelscheiben verbinden die Wirbelkörper miteinander. Die Zwischenwirbelscheibe besteht aus dem äusseren, straff bindegewebigen, in Schichten angeordneten Anulus fibrosus und dem mittleren, weichen aus Faserknorpel und Chordaresten aufgebauten, zähflüssigen Gallertkern, dem Nucleus pulposus. Ihre Form ist abhängig von der statischen Beanspruchung der Wirbelsäule, sie haben Keilform: die grösste Höhe (Dicke) entspricht den Stellen stärksten Zugs, die geringste Höhe (Dicke) der stärksten Druckbeanspruchung.

Schneidet man die Zwischenwirbelscheiben einer Wirbelsäule auf, so quillt der Gallertkern hervor. Er hat also unter Druck gestanden und sucht die Wirbel mit einer gewissen Sprengkraft auseinanderzutreiben. Gehindert wird er dabei durch den Anulus fibrosus und die Bänder der Wirbelsäule. Der Gallertkern wirkt bei Belastung wie ein Wasserkissen, das den Druck verteilt und dabei den Anulus fibrosus in Spannung setzt. Er wirkt lastauffangend und lastverteilend, er stellt gleichzeitig das Bewegungszentrum zwischen zwei Wirbeln da und steht bezüglich seiner Orientierung zum Faserring in Beziehungen zur statischen Beanspruchung und zur Torquierbarkeit des betreffenden Wirbelsäulen-Abschnittes. Durch das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Druck und Zugspannung des Faserrings und der Sprengkraft des Gallertkernes entsteht ein lastabfangendes, elastisches, schwingendes System.

Das Zwischenwirbelgelenk.

Die Bewegungen, die durch den Gallertkern gegeben sind, werden durch die Zwischenwirbelgelenke in geregelte und bestimmte Richtungen geleitet. Sie wirken somit stabilisierend auf die Wirbelsäule.

Die Zwischenwirbelgelenke haben Schienenfunktion. Es sind Gleitgelenke. Sie zeigen in den drei Abschnitten der Wirbelsäule bestimmte Baueigentümlichkeiten und entsprechend verschieden grosse Beweglichkeit in den einzelnen Wirbelsäulen-Abschnitten.

Die artikulierenden, knorpeligen Gelenkflächen sind konvex gewölbt und können mit Puffern verglichen werden. Sie erlauben ein Sichgegeneinanderverschieben und in geringem Grade ein Verkanten als Folge der Wasserkissenfunktion des Nucleus.

Die Kapsel des Gelenkes besteht aus einem fibrösen und einem elastischen Anteil. Der elastische Teil stammt aus dem Lig. flavum. Die Teile entspringen von der Basis des einen Gelenkfortsatzes und ziehen zum freien Ende des benachbarten Gelenkfortsatzes. Die Gelenkfortsätze sind also am nächsthöheren Wirbel elastisch aufgehängt. Dadurch werden die Gelenkbewegungen streng geführt und so können die elastischen Kapselanteile stabilisierend auf die Wirbelsäule wirken. In der Gesamtheit der Gelenkkapseln haben wir - funktionell gesehen - einen zweiten elastischen Bandapparat der Wirbelsäule vor uns.

Die Innervation der Gelenke erfolgt durch spinale Wurzeln und zwar durch den Ramus dorsalis. Vom gleichen Stamm wird auch die autochthone Rückenmuskulatur innerviert. Dadurch kommt es bei Gelenkaffektionen zu Hartspann der Muskulatur.

Die Bänder.

Eine grosse Bedeutung für die Länge und Form der Wirbel-

säule haben, neben den Zwischenwirbelscheiben, die Bänder der Wirbelsäule.

Das Ligamentum longitudinale commune ventrale (vorderes Längsband) überspannt die Zwischenwirbelscheiben, ohne sich fester mit ihnen zu verbinden. Das Lig. longitudinale commune dorsale (hinteres Längsband) haftet an den Zwischenwirbelscheiben und überspringt die etwas gehöhlte Mitte der Wirbelkörper. Das vordere Längsband verbindet demnach die Wirbelkörper, das hintere die Zwischenwirbelscheiben.

Die Bänder werden durch die Sprengkraft der Zwischenwirbelscheiben in Spannung versetzt und erst dadurch wird die Wirbelsäule zu einem elastischen Stab, der eine gewisse Eigenform nach einer Verbiegung aufrecht erhalten kann. Trägt man z.B. die Längsbänder ab und entfernt gleichzeitig die Wirbelbögen, so gehen die Krümmungen der verbliebenen Wirbelkörpersäule verloren. Die Längsbänder sind also an der Aufrechterhaltung der Wirbelsäulenkrümmungen beteiligt.

Dem elastischen System der durch die Bänder verspannten Wirbelkörper steht ein zweites gegenüber, das sich zwischen den Bogen der Wirbel ausspannt, es sind die Ligg. interarcualia. Sie bestehen aus elastischen Fasern und wurden früher wegen ihrer gelben Farbe Ligg. flava genannt. Sie sind am längsten und kräftigsten zwischen den Lendenwirbeln, am dünnsten im Halsteil.

Die elastischen Bänder stehen unter einer starken Längsspannung, die dadurch entstand, dass die Bänder im Wachstum gegen die Wirbelsäule zurückgeblieben sind. Man erkennt die Spannung, wenn man alle Wirbelbogen mit ihren Bändern an den Wirbelkörpern absägt. Nachdem so die hintere Wirbelsäule von der vorderen getrennt ist, schnurrt sie um 3,5 - 4,5 cm zusammen. Um sie wieder zu dehnen, muss man eine Kraft von etwa 2 kg aufwenden.

Es herrscht also dorsal an der Wirbelsäule eine starke elastische Spannung, die die Wirbelsäule nach dorsal zu strecken sucht. Diese Spannung hat eine grosse Bedeutung für die

Gleichgewichtsform, d.h. Eigenform der herausgenommenen Wirbelsäule. Die elastischen Bänder leisten der Vorbeugung des Rumpfes Widerstand und entlasten so die Muskulatur.

Bei der Vorbeugung der Wirbelsäule werden nicht nur die Wirbelbogen etwas voneinander entfernt, sondern auch die Wirbeldornen. Diese sind verbunden durch die Ligg. interspinalia. Den Faserzug, der von einer Dornspitze zur anderen läuft, nennt man Lig. supraspinale.

Die Ligg. interspinalia überbrücken nicht direkt den Spalt zwischen zwei Dornspitzen, sondern biegen in den Spalt ein. Nur so ist ein Klaffen der Dornfortsätze bei Vorbeugung möglich, da die Bänder aus kollagenen Fasern bestehen.

Am Hals erstrecken sich die Ligg. interspinalia als dünne Membran zwischen die Muskulatur: Septum nuchae. Zu erwähnen sind noch dünne, längs gestellte Faserzüge zwischen den Querfortsätzen: Ligg. intertransversaria.

Die Muskulatur.

Von grosser Bedeutung für die Haltung ist neben dem passiven Halteapparat, wie er durch die Bänder gebildet wird, der aktive Halteapparat: die Muskulatur.

Ihre Wichtigkeit und ihr Zusammenspiel wird uns oft erst richtig klar, wenn einzelne Muskelzüge schlecht ausgebildet oder etwa gelähmt sind. Dann kann es zu schwersten Haltungsschäden kommen.

Für die Wirbelsäule und damit für die Ausbildung der Haltung sind zwei Muskelzüge besonders wichtig:

- 1.) Der hintere Längszug (Rückenmuskulatur).
- 2.) Die Bauchmuskulatur.

1.) Die Muskulatur des Rückens lässt sich in zwei grosse Gruppen unterteilen, die sowohl ihre Herkunft wie ihrer Funktion nach verschieden sind.

Die oberflächliche Gruppe besteht aus platten Muskeln,

die meist von den Wirbeldornen entspringen und zur oberen Gliedmasse ziehen. Sie werden spino-humerale Muskeln genannt. Sie werden innerviert von ventralen Ästen der Cervicalnerven, wobei auch ein Kopfnerv beteiligt ist. Sie sind also ursprünglich ventraler Herkunft.

Aus der gleichen Quelle stammen die spino-costalen Muskeln, deren Ursprünge an der Wirbelsäule liegen, die aber an den Rippen inserieren.

Diesen zwei Gruppen steht die bodenständige, autochthone Rückenmuskulatur gegenüber. Diese Muskeln werden innerviert von dorsalen Ästen der Spinalnerven des ersten Cervikal-(C₁) segments bis zum ersten Sakralsegment (S₁).

Die autochthone Rückenmuskulatur bildet zwei grosse Stränge, die in der Furche rechts und links von den Dornfortsätzen eingebettet sind und in ihrer Gesamtmasse als Erector trunci bezeichnet werden. Diese Muskelmasse lässt sich je nach der Funktion in kleinere Muskelgruppen aufgliedern.

In den tiefsten Lagen ziehen Muskelzüge von Wirbel zu Wirbel. In den höheren Lagen werden die Muskelzüge immer länger und überspringen erst einen, dann mehrere Wirbel. Damit werden grössere Strecken von zusammenhängenden Muskelbündeln überspannt und zu einheitlicher Wirkung zusammengefasst. Die auf die Wirbelsäule beschränkte Muskulatur bildet den medialen Muskelstrang und hat mit den stärksten Fasern einen Verlauf von Querfortsatz zu Dornfortsatz: transverso spinale System. Die seitlich davon liegenden Züge bezeichnet man als lateralen Muskelstrang. Dieser besteht fast nur aus langen Muskelzügen. Er bildet in seinem Ursprung eine gemeinsame Muskelmasse: M. sacro-spinalis. Dieser wurzelt auf der Rückfläche des nach hinten abgebogenen Kreuzbeines, der von Bändern erfüllten, zwischen Kreuzbein- und Darmbeinschaukel liegenden Grube und an der medialen Seite der Darmbeinschaukel.

Im Lendenteil zerfällt die Muskelmasse in den lateralen Iliocostalis und den medialen Longissimus.

Der M. longissimus erfasst direkt oder indirekt die periphersten Teile der Wirbelfortsätze, die von dem medialen Trakt noch freigelassen werden. Durch seine innige Verbindung mit dem Spinalis überlagert er den medialen Trakt und greift seitlich über diesen heraus zur Rippe. Damit fasst er Wirbelsäule und Rippe zusammen und gewinnt günstige Hebelarme für die Seitwärtsneigung, aber auch für die Streckung.

Der M. iliocostalis bildet die laterale Portion des Sacrospinalis und entspringt hauptsächlich vom Darmbeinkamm. Er inseriert an den Rippenwinkeln. Er zieht die Rippen nach abwärts und wirkt so auf die Wirbelsäule ein. Sind die Muskeln beider Seiten in Tätigkeit, so wird die Wirbelsäule gestreckt, bei einseitiger Tätigkeit seitwärts geneigt.

M. longissimus und iliocostalis bilden zusammen die Sehne des Bogens, der bei der Aufrichtung zwischen Kreuzbein und Lendenwirbelsäule entstanden ist. Der Longissimus verstärkt den Bogen und dient zur Haltung und Feststellung der Wirbelsäule.

Hinzukommt die Schulterblattmuskulatur: M. trapezius und Mm. rhomboidei als Hilfsstreckmuskulatur.

2.) Der untere Rand des Thorax und der obere Rand des Beckens sind durch die Bauchmuskulatur verbunden, die hinten bis zum Lendenteil der Wirbelsäule reicht. Die Muskulatur ist mit Ausnahme der Streckung an allen Bewegungen des Rumpfes beteiligt. Die Muskelplatten bilden eine kreuzweise Verspannung durch zwei Muskeln mit schräger und einen mit querrer Faserrichtung. Sie nehmen den seitlichen Umfang des Muskelgürtels ein. Durch diesen Wechsel der Faserrichtung wird eine erhöhte Widerstandsfähigkeit erzielt. Hinzu kommen noch Sehnenplatten ventral und dorsal.

Der M. transversus abdominis zieht von der Innenfläche des 7. - 12. Rippenknorpels, der Aponeurosis lumbalis und dem Labium internum des Darmbeinkammes zur Linea alba.

Der M. obliquus abdominis int. entspringt von der Aponeu-

rosis lumbalis; der Linea intermedia der Crista ilica und dem Leistenband, inseriert an der 9. - 12. Rippe und der Linea alba. Seine hinteren Fasern steigen steil aufwärts zum unteren Rand der drei letzten Rippen. Die mittleren Fasern haben einen horizontalen, die unteren einen absteigenden Verlauf.

Der M. obliquus abd. ext. verläuft schief von hinten oben nach vorn unten und kreuzt dabei fast senkrecht die Fasern des inneren schrägen Bauchmuskels. Er entspringt an der 5. - 12. Rippe und inseriert am Labium externum der Crista ilica, am Leistenband, Tuberculum pubicum und der Linea alba.

Der M. rectus abd. verbindet jederseits der Mittellinie Becken und Brustkorb miteinander. Sein Ursprung liegt am 5. - 7. Rippenknorpel, sein Ansatz am Schambein.

Der M. quadratus lumborum verspannt den Raum zwischen der letzten Rippe und dem Darmbeinkamm seitlich der Lendenwirbelsäule. Er zieht die 12. Rippe abwärts, versteift die hintere Bauchwand und hilft bei der Fixierung der Lendenwirbelsäule und ihrer Seitneigung. Bei einseitiger Lähmung und dem Ausfall des Muskels entsteht z.B. eine Skoliose der Lendenwirbelsäule.

Durch die zentrale Sehnenplatte der vorderen Bauchwand werden die vorderen Bauchmuskeln zu gemeinsamer Wirkung verknüpft.

Die Rectusscheide wird durch die Aponeurosen der drei seitlichen Bauchmuskeln gebildet. Hierdurch gerät der Rectus selbst unter den Einfluss der grossen Bauchmuskeln.

Betrachtet man die breiten Bauchmuskeln, so sieht man, dass jeder Muskel in Sehnenfasern übergeht, die die Richtung der Muskelfasern fortsetzen und über die Mittellinie hinweg in gleich gerichtete Muskelfasern der Gegenseite einbiegen. So kann z.B. der M. obliquus abd. ext. der einen Seite sich im M. obliquus abd. int. der anderen Seite fortsetzen. Auch die Pars abdominalis des Musculus pectoralis major kann durch Züge des Sehnenfeldes mit dem Obliquus int. der Gegen-

seite in Verbindung treten. Durch die gekreuzten Muskelsehnenbänder erhält die Bauchwand zu der Quergurtung noch Schräggurte, so dass man die Bauchwand in einem Wickelverband von queren und schrägen sich kreuzenden Bindentouren auflösen könnte (BENNINGHOFF).

Die Bauchmuskeln bilden auch Bestandteile von sogenannten "Muskelschlingen", durch die sie mit den Gliedmaßen verbunden werden. Eine Bewegung kann nie durch Einzelmuskeln zustandekommen.

Alle diese bisher beschriebenen passiven und aktiven Haltevorrichtungen bewirken die richtige Beweglichkeit der Wirbelsäule.

Hinzu kommen noch Schwingungen in der sagittalen Ebene, die die Elastizität der Wirbelsäule weiterhin erhöhen: Die Brustwirbelsäule zeigt eine nach hinten konvexe Krümmung: Kyphose. Die Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule sind nach vorn konvex gekrümmt: Lordose.

Die Aufgabe der Wirbelsäule.

Welche Aufgaben hat nun die Wirbelsäule zu erfüllen? Sie bildet einmal durch die knöcherne Hülle, die durch die Wirbelbögen gebildet wird, einen Schutz für das Rückenmark, andererseits ist sie für das Auffangen von Belastungen und für Haltung und Bewegung des Körpers verantwortlich. Dabei wird sie unterstützt durch die oben beschriebenen elastischen Systeme.

Durch die Krümmungen wird sie einer elastischen Feder vergleichbar. Jede Belastung verstärkt die gegebene Krümmung, verkleinert ihren Radius. Es findet durch die sagittalen Krümmungen eine Verteilung der Beanspruchung statt. Ein mehrfach geschwungener Stab ist geeigneter, Stöße federnd abzufangen als eine gerade Säule. Auch die elastischen Bänder und die Zwischenwirbelscheiben wirken, wie schon oben gesagt, lastabfangend und druckverteilend.

Die Wirbelsäule muss aber auch die Bewegungen des Körpers vermitteln. Der Bewegungsumfang in einem Zwischenwirbelgelenkpaar ist sehr gering, da die Wirbel durch zahlreiche Bänder verbunden sind. Durch Summation der Einzelbewegungen entstehen jedoch beträchtliche Ausschläge. Dabei ist die Bewegung in den einzelnen Abschnitten verschieden gross. Man könnte die Wirbelsäulenabschnitte mit einem Stiel vergleichen, der jeweils eine Kapsel trägt. Der Stiel ist beweglich, die Kapsel starr. Die Lendenwirbelsäule trägt die "Brustkorbkapsel", sie ist also beweglich; die Halswirbelsäule wiederum trägt den Kopf, also ist auch sie beweglicher als die Brustwirbelsäule. Beugung und Streckung sind in Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule gut möglich, kaum jedoch in der Brustwirbelsäule. Seitliche Neigung und Drehung ist besonders gut ausgebildet in der Halswirbelsäule, aber auch in der Brustwirbelsäule, während wir uns in der Lendenwirbelsäule nur seitlich neigen, jedoch nicht seitlich drehen können.

Wirkungsweise der Muskulatur.

Eingeleitet und ausgeführt werden diese Bewegungen durch die Muskeln. Macht man sich ihre Verlaufsrichtung klar, so ist ohne weiteres ihre Wirkungsweise und ihre Bedeutung für die Haltung verständlich.

Neigen wir den Rumpf nach vorne, so müssen sich die Rückenmuskeln anspannen, um eine weitere Vorneigung zu verhindern oder sie zu regeln. Die stärksten Muskelmassen sind in der Konkavität der Lendenwirbelsäule und Halswirbelsäule untergebracht. Sie verstärken gleichzeitig die Krümmungen dieser Wirbelsäulenabschnitte.

Im oberen Brustbereich finden wir eine relative Schwäche der Muskulatur dadurch, dass die Muskeln über eine nach hinten konvexe Krümmung flach hinwegziehen. Es fehlt dem Schulterbereich die gute Muskelverankerung, die im Lendenbereich

durch das Becken gegeben ist. Der Schultergürtel wird im Brustbereich als Hilfe mit einbezogen. Seine Muskulatur überbrückt den muskelschwächeren Abschnitt der Brustwirbelsäule. Die Wirkung wird begünstigt, dadurch dass durch das Schulterblatt ein Abstand von der Wirbelsäule gewonnen wird und die Schulterblätter bei Anspannung der Muskulatur zur Rückenmitte zusammengezogen werden.

Für die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts beim Gehen und Stehen ist der Lendenabschnitt der wichtigste.

Die Rückbeugungen von Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule können unabhängig voneinander ausgeführt werden. Die Krümmung der Brustwirbelsäule wird durch die Spannung der vorderen und seitlichen Rumpfmuskeln verstärkt.

Die Rückwärtsbeugung, die am ausgiebigsten in Halswirbelsäule und Lendenwirbelsäule möglich ist, wird sehr bald allein durch die Schwere des rückwärtsverlagerten Rumpfes weitergeführt. Dann treten die Bauchmuskeln, vor allem die *Mm. recti* in Aktion.

Erector trunci und Bauchmuskeln sind also Antagonisten. Bei Seitwärtsbeugung sind jene Züge am besten geeignet, die mit dem längsten Hebelarm auf die Wirbelsäule wirken. Das sind der seitliche Trakt der Rückenmuskeln und die seitlichen Anteile der beiden schrägen Bauchmuskeln.

Die Drehung des Rumpfes geschieht durch die Muskel-sehnenbinden des Bauches und seitlichen Rumpfes, die schon oben beschrieben wurden.

Haltungsformen.

=====

Schon in der Einleitung wurde kurz der Begriff Haltung definiert. Im allgemeinen meint man, wenn man von Haltung spricht, die Haltung des Rumpfes. Doch dürfen wir den Rumpf nicht isoliert betrachten. Die Haltung des Rumpfes wirkt sich auch auf den übrigen Körper aus und ebenso wirken Haltungsänderungen anderer Körperabschnitte auf den Rumpf zurück.

Jeder Mensch hat eine für ihn typische Haltung. Dementsprechend kann man auch nicht nur eine Haltung als normal bezeichnen. Man findet häufig Schwankungen durch ererbte körperliche Eigenschaften, familiäre Haltungsfehler, Umweltansprüche, die Art der Arbeit, die Körperschwere, die Muskelstärke und das Allgemeinbefinden des Gesamtorganismus. Dazu kommen Schwankungen in einzelnen Landstrichen und bei verschiedenen Völkerrassen. Schwankungen entstehen auch durch verschiedene Messmethoden, die zum Teil rein subjektiv sind. Die Wirbelsäule kann nur durch Inspektion untersucht werden, denn eine Röntgenreihenuntersuchung lässt sich wegen der Strahlenschäden nicht durchführen.

Betrachten wir uns nun die Wirbelsäule im Zusammenhang mit dem übrigen Körper, so können wir hierbei die verschiedenen Haltungsformen ableiten.

"Die Wirbelsäule als Ganzes ist auf dem Becken aufrecht hingestellt wie der Mast auf einem Schiff." (MOLLIERE)
Aus dem Kampf der aufrichtenden Kräfte gegen die Schwerkraft ergeben sich die Haltungsformen des so aufgestellten Rumpfes.

Belasten wir eine Wirbelsäule von oben, so nehmen alle Krümmungen zu. Hinzu kommt noch die Schwere. Wie wirkt die Schwere auf die Wirbelsäule? Sie wirkt nach vorne beugend, indem sie den Brustkorb nach unten zieht. Diese Vorbeugung wird kompensiert durch die Zwischenwirbelscheiben, den Bandapparat und die Muskulatur.

Am einfachsten lässt sich die Ruhehaltung am sitzenden Menschen beobachten. Die ganze Wirbelsäule sinkt nach vorn gekrümmt zusammen, bis sich die Haltebänder an der Hinterseite anspannen. Es ist jedoch keine rein ligamentäre Haltung, da immer ein bestimmter Muskeltonus vorhanden ist, der gegen die Schwere wirkt. Ausserdem wird durch die zentrale Tonusregelung bei einem bestimmten Grad der Vorbeugung reflektorisch die Rückenmuskulatur angespannt und wirkt so hemmend auf eine weitere Vorbeugung.

Im aufrechten Stand muss das Gleichgewicht des ganzen Körpers gewahrt werden. Eingeleitet wird die Ruhehaltung durch Beugung der Brustwirbelsäule nach vorne. Diese Vorbeugung muss kompensiert werden durch eine tiefer gelegene Rückbeugung, denn man kann in vorgebeugter Haltung nicht dauernd stehen.

Bevor ich jedoch von den einzelnen Haltungstypen spreche, möchte ich versuchen, den Begriff Normalhaltung etwas zu erläutern. Immer wieder wurde von verschiedenen Autoren versucht, eine Normalhaltung herauszukristallisieren. H.G. MEYER bezeichnet die Normalhaltung als die Haltung, welche der schön gebaute, kräftige Mensch unwillkürlich zur Schau trägt und in welcher sich das spezifisch Menschliche am charakteristischsten und typischsten ausprägt.

Betrachten wir uns kurz die Statik des menschlichen Körpers. Ausgangspunkt für Untersuchungen am menschlichen Körper ist eine Stellung mit geschlossenen Fersen und um etwa 60 bis 90 Grad divergierenden Füßen. In dieser Stellung wird von den Füßen eine Unterstützungsfläche gebildet, das Fussviereck.

Der Schwerpunkt des Körpers liegt in Höhe des ersten Sacralwirbels, er geht durch die quere Hüftachse, d.h. die Verbindungslinie beider Hüftgelenke. Über diesen Schwerpunkt steigt senkrecht nach oben die Körperschwerlinie. Sie geht durch den äusseren Gehörgang. Nach unten fällt sie in die

Mitte der Unterstützungsfläche, in oder etwas vor das Chopart'sche Gelenk.

Nach H.G. MEYER hat eine Normalhaltung nun folgende Kennzeichen: Die Schwerlinie des Rumpfes fällt hinter der Hüftachse herunter. Der Rumpf sinkt durch die Drehung um die Hüftachse soweit nach hinten, bis sich das Ligamentum ileo femorale anspannt und so ein Weitersinken verhindert. Nachdem auf solche Weise Rumpf und Beine gegeneinander festgestellt und zu einer Kombination vereinigt sind, muss der ganze Körper durch Bewegung in den Fussgelenken in eine solche Stellung gebracht werden, dass seine Schwerlinie in den Mittelpunkt des Fussvierecks fällt.

Er unterscheidet dabei zwei Haltungsextreme:

Die stramme, militärische Haltung auf der einen Seite, mit in äusserster Streckung vorgeschobenen Hüftgelenken und im Lendenabschnitt hinten übergelehnter Wirbelsäule. Auf der anderen Seite steht die nachlässige Haltung: Die Hüftgelenke sind nicht ganz gestreckt und nicht vorgeschoben, die Wirbelsäule ist vornübergelehnt. - Zur Unterhaltung der einmal eingenommenen Stellung soll im wesentlichen keine Muskelarbeit erforderlich sein.

HENKE macht für die Haltung allein die Muskelspannung verantwortlich. Die Wirbelsäule wird rein passiv vornüber, die Hüftgelenke werden rein passiv hintüber gedrängt. Er unterscheidet nun eine schlaff-hängende Haltung mit laxierter Muskelaktion von einer strammen Haltung mit forcierter Muskelaktion. Er erklärt die militärische Haltung MEYER's gerade umgekehrt als eine schlaffe Haltung, wie sie bei muskelschwachen Menschen vorkommt. HENKE bezeichnet als Charakteristika für die militärische Haltung eine vorgeschobene Brust, eingezogenen Bauch und nach hinten zurücktretendes Becken. Die Schwerlinie liegt vor den Hüftgelenken und die Beinlinie steigt nach rückwärts auf.

BRAUNE und FISCHER unterscheiden drei Haltungsformen: Die normale Haltung, bei der die Schwerlinie nach oben durch

den äusseren Gehörgang, nach unten durch das Chopart'sche Gelenk geht; die militärische Haltung ähnlich der HENKE's und die bequeme Haltung, die der "Normalhaltung" von MEYER verwandt ist.

Nach Messungen von STAFFEL haben die Hüftgelenke in normaler Haltung eine Mittellage. Das in der Mitte des Fussvierecks entsprechend errichtete Lot geht fast genau durch die Hüftgelenke und schneidet am Kopf immer das Ohr.

Welche Haltung soll man nun als normal betrachten? Die von H.G. MEYER angegebenen Haltungsformen sind Extreme nach der einen und anderen Seite hin. Kein Mensch wird dauernd eine stramme, militärische Haltung einnehmen können. Ebenso wenig kann man die beiden von HENKE angegebenen Formen mit einmal forcierter, dann wieder laxierter Muskelaktion als normal ansehen. Am ehesten leuchtet uns noch die von STAFFEL angegebene Haltung ein, bei der die Hüftgelenke eine Mittellage einnehmen.

Wir müssen unterscheiden zwischen Ruhehaltung und aufrechter Haltung. Jede Ruhehaltung ist, wie schon oben gesagt, individuell. Aus jeder Ruhehaltung kann man sich durch aktive Muskelkräfte aufrichten. Wird sie starr, so ergeben sich die verschiedenen Haltungstypen.

Die normale Haltung nimmt eine Mittelstellung ein. Sie hängt ab von der Stellung des Beckens, diese wiederum ist abhängig von der Streckung in den Hüftgelenken. Sind diese völlig gestreckt, so werden die Ligamenta ilio-femoralia angespannt. Das Becken hat hierbei aber immer noch eine Kippung.

Sind die Hüftgelenke nicht völlig gestreckt, so hat das Becken verständlicherweise eine andere Kippung und dementsprechend muss auch die Wirbelsäule anders gebeugt werden.

Man macht sich dies am besten an Hand der Schwerlinie klar. Die Schwerlinie geht immer durch den Körperschwerpunkt in Höhe von S_1 . Nach unten zu stehen Knie und Fussgelenke

fest. Die Schwerlinie muss aber, sollen wir das Gleichgewicht nicht verlieren, durch den äusseren Gehörgang gehen. Dies wird nun ermöglicht, indem der Rumpf verschiedene Stellungen, je nach der Beckenstellung, einnimmt. Es erfolgt, wie schon oben gesagt, eine kompensatorische Rückbeugung des Rumpfes. Je nach ihrem Sitz können wir dabei verschiedene Haltungstypen unterscheiden. Der Sitz der Rückbeugung ist individuell verschieden.

Die Rückbeugung kann in der Lendenwirbelsäule stattfinden. Die Lordose ist verstärkt. Damit die Schwerlinie wieder durch den äusseren Gehörgang geht, wird kompensatorisch die Brustwirbelsäule stärker nach vorn gebeugt. Diese Haltungsförm bezeichnet man als Hohlrunden Rücken. Er ist charakterisiert durch eine verstärkte



risiert durch eine verstärkte Kyphose der Brustwirbelsäule und eine verstärkte Lordose der Lendenwirbelsäule. Das Becken ist stärker als normal geneigt. Rumpfhaltung und Beckenneigung stehen im engsten Zusammenhang. Eine verstärkte Lendenlordose bedingt eine Vorneigung des Beckens und umgekehrt verstärkt eine Vorneigung des Beckens die Lendenlordose. Die wichtigste Ursache für die Vorneigung des Beckens und der Lordose ist immer eine mangelnde Streckfähigkeit in den Hüftgelenken.

Häufig ist der typische Hängebauch, den wir aber auch bei allen anderen Ruhehaltungen finden, mit einer Lendenlordose verbunden. LANGE erklärt dies dadurch, dass bei verstärkter

Lendenlordose und vorgeneigtem Becken die Last der Baucheingeweide mehr auf der vorderen Bauchwand liegt.

Wichtig ist die Unterscheidung von hohlrundem Rücken und Hohlkreuz. Beim hohlrunden Rücken findet die kompensatorische Rückbeugung in der gesamten Lendenwirbelsäule statt. Wir finden eine verstärkte Beckenneigung. Beim Hohlkreuz ist die Beckenneigung nicht verstärkt. Wir finden eine Hyperlordose nur in den untersten zwei Lendenwirbeln.

F. LANGE betont besonders die Rolle des Beckens für die Haltung. Auch er unterscheidet zwischen Hohlkreuz und hohlrundem Rücken.

Das Hohlkreuz beruht auf einer zu starken Beckenneigung. Bringt man diese Beckenneigung zum Verschwinden, so wird die Haltung gut und der Hängebauch verschwindet. Wird die falsche Beckenstellung nicht beseitigt, so wird allmählich die Bauchmuskulatur überdehnt und der Hängebauch bleibt bestehen. Die Beckenpartie steigt schräg von hinten nach vorn in die Höhe, der Bauch wölbt sich stark vor, die Kreuzbeinfläche ist stark nach vorn geneigt, so dass der 5. Lendenwirbel senkrecht über dem Trochanter stehen kann. Der obere Teil des Rumpfes steigt entweder unter einem Winkel von 140 Grad senkrecht nach oben, die Abknickung in der Lendenkreuzbeingegend ist dann scharf, die Brustwirbelsäule eventuell abgeflacht oder der Rumpf wird mehr nach hinten gelegt, die Abbiegung gegen die untere Hälfte erfolgt mehr in einer bogenförmigen Linie, die Brustkyphose kann verstärkt sein. Verursacht wird das Hohlkreuz und der damit verbundene Hängebauch durch eine Schwäche des Gluteus maximus.

Sitzt die kompensatorische Rückbeugung tief, so erhalten wir die Form des total Runden Rückens. Die Beckenneigung



ist in diesem Falle zu flach. Die Knie- und Hüftgelenke sind gebeugt. Da nun die Schwerlinie wieder durch den äusseren Gehörgang gehen muss, damit das Gleichgewicht erhalten bleibt, werden Becken und Rumpf als Ganzes in den Hüftgelenken zurückgeneigt. Die Wirbelsäule bildet einen grossen kyphotischen Bogen. Hals und Kopf werden vorgeschoben. Der Bauch ist vorgewölbt, da das Becken durch die Rückneigung vorgeschoben wird. Die Schultern hängen nach vorn, der Thorax ist infolgedessen flach und zusammengeedrückt.

Eine besondere Haltungsform der Wirbelsäule stellt der Flachrücken dar. Die physiologischen Krümmungen der Brustwirbelsäule und Lendenwirbelsäule



sind hier schwächer ausgeprägt oder aufgehoben. Es kann in manchen Fällen sogar zu einer Umkehr der normalen Krümmungen kommen, so dass die Lendenwirbelsäule eine kyphotische, die Brustwirbelsäule eine lordotische Krümmung zeigt. Das Becken ist wenig geneigt. Der Thorax ist platt, die Rippenbögen springen stark vor, das Abdomen tritt zurück. Dadurch wird eine gute Haltung vorgetäuscht.

Der flache Rücken entsteht durch

die Rachitis der Wirbelsäule. Bei genauer Untersuchung stellt man fest, dass der 12. Brustwirbel oder der 1. Lendenwirbel etwas hervorragt. Die nach oben anschliessenden 11. - 8. Brustwirbel zeigen oft eine lordotische Einziehung. Man erkennt darin die Reste eines sogenannten rachitischen Sitzbuckels. Der Säugling sitzt mit rundem Rücken. Dabei liegt die grösste Beanspruchung in der Gegend des 12. Brustwirbels und dort tritt auch die schwerste Schädigung auf. Es entsteht eine kurzbogige, kyphotische Krümmung um den 12. Brustwirbel herum, die bald versteift: Der rachitische Sitzbuckel. Bei der Aufrichtung wird dann diese Kyphose durch eine lordotische Einziehung ausgeglichen und gibt so Anlass zur Entstehung des flachen Rückens.

Der flache Rücken ist funktionell ungünstig. Durch die fehlenden Krümmungen wird die Wirbelsäule direkt auf Druck beansprucht. Sie kann die Belastungen nicht durch ihren elastischen Apparat abfangen. Der flache Rücken ist also statisch nicht vollwertig.

Haltung des Schultergürtels.

=====

Die Haltung des Schultergürtels und der Arme ist von der Haltung des Rumpfes nicht zu trennen.

Der Schultergürtel (bestehend aus Schlüsselbein und Schulterblatt) mit dem Arm ist durch das Gelenk zwischen Schlüssel- und Brustbein (articulatio sterno-clavicularis) mit dem Stamm verbunden. Die Bewegung und Haltung des Schultergürtels wird von den Muskeln beeinflusst, welche von der Wirbelsäule, dem Brustbein und dem Brustkorb zum Schultergürtel gehen.

Der M. pectoralis major entspringt am Schlüsselbein, am Brustbein, vom 2. - 7. Rippenknorpel und am vorderen Blatt der

Rectusscheide. Er inseriert an der Crista tuberculi majoris humeri.

Der M. pectoralis minor entspringt von der 2. - 5. Rippe und inseriert am Processus coracoides scapulae.

Die Mm. pectorales sind sehr häufig gebrauchte Muskeln. Sie ziehen den Arm nach vorne. Kommt es zu einem Überwiegen des Muskels z.B. bei dauerndem Schreiben oder beim Rundrücken, so kann es zu einer Pectoralisverkürzung kommen. Die Schulterblätter stehen dann ab, sie können nicht mehr zurückgenommen werden. Bei Schulkindern kann dies zu einer Verhinderung der normalen Brustkorbentwicklung führen.

Schaltet man diese Muskeln aus, so sinkt der Schultergürtel nach vorwärts. "Die Ruhehaltung des Schultergürtels ist also das Hängen der Schulter" (SCHEDE). Passive Haltevorrichtungen sind die Bänder des Brustbein- Schlüsselbeingelenkes.

Haltung und Atmung.

=====

Besonders erwähnt werden müssen in diesem Zusammenhang die Verknüpfung zwischen Haltung und Atmung.

Die Inspiration erfolgt durch Hebung des Brustkorbes und Abflachung der Zwerchfellkuppel.

Wir unterscheiden demnach die thorakale und die diaphragmale oder abdominelle Atmung.

Wollen wir den Brustkorb soweit wie möglich heben, so muss die Wirbelsäule möglichst gestreckt sein.

"Die tiefe Einatmung ist also nur bei voller Aufrichtung möglich: Die Aufrichtungshaltung entspricht der Einatmung" (SCHEDE).

Die thorakale Ausatmung ist vorwiegend passiv. Sie ist

flach und entspricht unserer normalen Ausatmung. Nur für die forcierte letzte Ausatmung können zusätzliche aktive Kräfte in Aktion treten: Vorbeugung der Wirbelsäule, Anziehung der Arme, Kontraktion der Bauchmuskeln.

Die diaphragmale oder abdominelle Ausatmung erfolgt durch Hochwölbung der Zwerchfellkuppe. Man kann sie als tiefe, aktive Ausatmung bezeichnen. Die Zwerchfellkuppe kann aber nur nach oben gedrückt werden, wenn eine kräftige Bauchmuskulatur sich kontrahiert, so die untere Thoraxapertur verengt und die Baueingeweide nach oben drückt. Bei schlaffer Bauchmuskulatur ist also keine volle Ausatmung möglich.

"Im ganzen entspricht die Ruhehaltung der Ausatemstellung. Lang dauerndes Verharren in Ruhehaltung bewirkt also Verflachung der Atmung und damit Verlangsamung der Blutzirkulation, Herabsetzung des Verbrennungsprozesses und des gesamten Energieumsatzes. Umgekehrt erzeugt schlechte Atmung stets auch schlechte Haltung." (SCHEDE) Dieses Problem tritt besonders häufig beim Schulkind auf.

Die Aufrichtung.

=====

Aus der Ruhehaltung können zahllose andere Haltungen durch die Arbeit der Rumpfmuskulatur eingenommen werden. Hier interessiert besonders der Vorgang der Aufrichtung.

"Die volle Aufrichtung, die dem Menschen alleine eigentümlich ist, empfinden wir gefühlsmässig als etwas besonders Schönes und Wertvolles." (SCHEDE)

Die aktive Streckung ist ein komplizierter Vorgang. Richten wir uns auf, so werden wir grösser; dies geschieht durch Abflachung der Wirbelsäulen-Krümmungen.

Eingeleitet wird die Aufrichtung durch eine Streckhal-

tung des Beckens. In diese wird es durch die Glutealmuskulatur gebracht. Die Lordose der Lendenwirbelsäule wird durch die Bauchmuskulatur abgeflacht. Die wichtigste Aufgabe ist die Aufrichtung der durch die Schwere gebeugten Brustwirbelsäule. Sie erfolgt durch den Erector trunci. Durch die vorderen Halsmuskeln wird die Lordose der Halswirbelsäule ausgeglichen. Der Schultergürtel wird aus seiner Ruhelage nach rückwärts gezogen und an den Rippenkorb gepresst. Die Rückneigung des Rumpfes verschwindet, denn diese war ja nur durch die Vorneigung der Brustwirbelsäule notwendig geworden. - Das Haltungsbild hat sich am Ende der Aufrichtung völlig geändert:

Die Wirbelsäulen-Krümmungen haben sich abgeflacht, der Brustkorb ist vorgewölbt, den vordersten Punkt bildet das Brustbein; der Bauch ist abgeflacht. An der hinteren Kontur ragt die Gesäßsgegend am weitesten vor. Die Schultern sind zurückgenommen, die Schulterblätter der Wirbelsäule genähert und an die Rippen gepresst.

"Alle aufrichtenden Muskeln sind kontrahiert."

"Zwischen diesen beiden Extremen, der Ruhehaltung und der vollen Aufrichtung liegen zahllose Haltungsmöglichkeiten, die sich im steten Wechsel als das Haltungsbild des aufrechten Menschen unserem Auge bieten. Immer ist die im Augenblick gegebene Haltungsform ein Ausschnitt aus einem Geschehen, das ununterbrochen weitergeht: Dem Kampf zwischen der Schwerkraft und den Eigenkräften des Körpers, - ein Ausschnitt, der uns zeigt, welche von diesen beiden kämpfenden Kräften im Augenblick stärker ist." (SCHEDE)

Haltungsfehler und Haltungsverfall.

Alle bisher beschriebenen Haltungsformen sind an sich normale, physiologische Haltungen. "Eine Ruhehaltung ist an sich keine schlechte Haltung. Es gibt innerhalb der Grenzen des Normalen keine guten oder schlechten, keine richtigen oder falschen Haltungen und Bewegungen. Nur der Mensch kann von den gegebenen Möglichkeiten guten oder schlechten Gebrauch machen. Aus dem Missbrauch der Ruhehaltung erst ergeben sich die gewohnheitsmässigen, die übertriebenen und schliesslich kontrakten Ruhehaltungen, die wir als falsche oder schlechte Haltungen bezeichnen und als das Kennzeichen eines Haltungsverfalls erkennen." (SCHEDE)

JENTSCHURA und MARQUARDT trennen zwischen Haltungsfehler und Haltungsschwäche. Beiden ist gemeinsam eine allgemeine Insuffizienz des Stütz- und Bindegewebes, eine mässig entwickelte Muskulatur mit einem geringen Tonus. Der Bandapparat ist meist weich, die Gelenke sind überstreckbar und haben eine geringe Stabilität. Bei der Haltungsschwäche liegt jedoch eine reine Ermüdungserscheinung vor, die Neigung zu einer bestimmten Ruhehaltung fehlt. Der Haltungsfehler dagegen hat eine eigene Ruhehaltung, die in zunehmendem Maße zur typischen Formabweichung des Rumpfes führt.

LINDEMANN unterscheidet zwischen Haltungsschwäche und Haltungsfehler. Die Haltungsschwäche kann zum Haltungsfehler führen.

BREITENFELDER reiht unter Haltungsschwächen die lässig unsichere Haltung, den flachen Rücken, ausgleichbaren Rundrücken und Hohlrundrücken ein.

EISENACHT unterteilt in normale, schlechte und krankhafte Haltung und versteht unter schlechter Haltung alle flachen Rücken, runden Rücken, hohlrunden Rücken und die unsichere Haltung.

Wie schon früher erwähnt, können wir bei den Ruhehal-

tungen starke Schwankungen auch individueller und konstitutioneller Art beobachten. Ein Astheniker hat dehnbare Bänder und einen niedrigen Muskeltonus, ein athletischer Mensch dagegen straffe Bänder und einen hohen Muskeltonus. Der asthenische Mensch wird also viel stärker in die Ruhehaltung sinken als der athletische, da bei ihm die passiven Haltevorrichtungen schwächer sind.

Nimmt ein Mensch gewohnheitsmässig Ruhehaltung ein, so gelingt eines Tages die volle Aufrichtung nicht mehr. Durch die dauernde Senkung wurden die aufrichtenden Muskeln und die Bänder der Wirbelsäule gedehnt. Mit der Zeit verkürzen sich die Muskeln und Bänder der Beugeseite, es kommt zur kontrakten Ruhehaltung.

Der Haltungsverfall beruht immer auf einer Insuffizienz der aktiven und passiven Haltevorrichtungen der Wirbelsäule. Aber nicht nur der Halteapparat der Wirbelsäule ist geschwächt, sondern es liegt eine Schwäche des gesamten Muskel- und Bandapparates vor.

Bedenkt man nun, welche Bedeutung die Muskulatur für den gesamten Energiehaushalt des Körpers, besonders aber für Atmung und Blutzirkulation hat, so versteht man, wenn SCHEDE sagt, "dass die Haltung ein Maßstab für die Kraftvorräte des betreffenden Menschen und für seine gesamte Leistungsfähigkeit ist. Der Haltungsverfall also ist ein Zeichen mangelnden Kraftvorrates, geringer Leistungsfähigkeit."

Ursachen des Haltungsverfalls. =====

Der Haltungsverfall beruht, wie schon oben gesagt, auf einer Insuffizienz des Stützgewebes. Die Insuffizienz entsteht entweder durch eine Verminderung der Leistungsfähigkeit

oder durch übermässige Beanspruchung.

Beim Kind kommt hauptsächlich eine verminderte Leistungsfähigkeit in Frage.

Will man die Ursachen des Haltungsverfalls und der Haltungsfehler untersuchen, so kann man sie grob in zwei grosse Gruppen einteilen:

- 1.) Endogene Störungen.
- 2.) Exogene Störungen.

1.) Zu den endogenen Störungen kann man als erstes die kongenitalen Knochenmissbildungen rechnen. Sind diese Störungen nicht gröber, so dass sie frühzeitig erkannt werden, so können sie im Laufe des Lebens unter ungünstigen Bedingungen zu Haltungsschäden führen.

TÖNDURY macht die normale, postnatale Entwicklung des Wirbelkörpers abhängig von der ungestörten Rückbildung der Chorda dorsalis.

JENTSCHURA und MARQUARDT stellten röntgenologisch bei Kindern mit lockeren, noch voll ausgleichbaren Haltungsfehlern, Veränderungen der Wirbelkörper in Form von Keilwirbeln, Tonnenwirbeln und welligen Eindellungen der Wirbelkörpergrundflächen im Verein mit Flankenform der Zwischenwirbelscheiben fest. Die Tonnenform ist nicht durch mechanische Bedingungen erklärbar, ausserdem findet man auch Keilwirbel beim Flachrücken. Es liegt hier der Verdacht auf Störungen in der Entwicklung der Wirbelkörper nahe. Ein Haltungsfehler kann also auftreten bei angeborenen Entwicklungsverzögerungen der Wirbel.

Erwähnt werden müssen die normalen Wachstumsperioden. Das Wachstum verläuft nicht gleichmässig. In den Zeiten gesteigerten Wachstums finden wir auch eine grössere Anfälligkeit. Nach MOSER findet zwischen 6 1/2 - 9 Jahren und 11 - 14 Jahren ein reeller Wachstumsschub statt, während zwischen dem 6. und 7. Lebensjahr die Wirbelsäule im Verhältnis zum gesamten Körper schneller wächst. In dieser Periode hält die

Muskulatur nicht mit dem Längenwachstum Schritt, sondern muss sich erst anpassen. Besonders in der Gegend der physiologischen Schwäche der Rückenmuskulatur macht sich dies bemerkbar; so kommt es häufig zum Haltungsrundrücken.

Ebenso kritisch ist die Periode zwischen 12. - 15. Lebensjahr durch die hormonelle Umstimmung in der Pubertät. In dieser Zeit kommt es zur Auflockerung der Wachstumsfugen. Auch das Körpergewicht, veränderte statische Verhältnisse und andersartige Proportionen vermindern die Leistungsfähigkeit des Kindes. Hinzu kommt häufig die Störung zwischen geistiger und körperlicher Entwicklung.

Eine weitere endogene Ursache für die Haltungsfehler ist der verfrühte Pubertätseintritt. Dadurch wird das Kind einer körperlichen und psychischen Beanspruchung ausgesetzt, es kommt zu einer verminderten Leistungsfähigkeit.

Zu dem verfrühten Pubertätseintritt kommt die Akzeleration. Man kann hierbei drei Akzelerationstypen unterscheiden. (MATTIASH)

1.) die harmonische Vorverlegung aller Wachstums- und Differenzierungsvorgänge. Am eigentlichen Pubertätsablauf ist keine Änderung.

2.) eine verfrühte Sexualentwicklung ohne Störungen im Halte- und Bewegungsapparat.

3.) die Dissoziation der Pubertätsentwicklung mit isolierter Forcierung der Längenentwicklung und Verzögerung der sonstigen Differenzierungsvorgänge. Hier findet man am häufigsten Haltungstörungen.

Ein allgemeiner Wachstumsantrieb in der Pubertät ist zwar dem Menschen naturgemäss und arteigen. Ein isoliertes Längenwachstum und ein Zurückbleiben des Breitenwachstums ist jedoch pathologisch und man kann sich leicht vorstellen, dass daraus Störungen entstehen können.

Die Disharmonie des Wachstums hat offenbar folgende Ursachen (nach SCHEDE):

1.) die Ausschaltung der natürlichen funktionellen Reize durch die Sitzschädigung in der Schule.

2.) die Beunruhigung in der Entwicklung durch zeitgegebene Umwelteinflüsse.

Auf beides werde ich später noch zurückkommen.

Enge Beziehungen bestehen auch zwischen Konstitutionstyp und Pubertätsverlauf. So findet man bei den Leptosomen hauptsächlich eine verzögerte Entwicklung in der zweiten Pubertätsphase, der Phase des Breitenwachstums.

Interessant ist der Überblick über die Konstitutionstypenverteilung bei Haltungsschwächen (MATTIASH).

Im Durchschnitt verteilen sich die Konstitutionstypen folgendermaßen:

Leptosom	41,1 %
Athletisch	24,7 %
Mesosom	18,5 %
Pyknisch	15,7 %

Bei den Haltungsschwächen hat sich dieses Bild stark verschoben. Wir finden hier:

Leptosom	52,0 %
Mesosom	27,9 %
Pyknisch	14,5 %
Athletisch	5,5 %

Man sieht aus dieser Aufstellung, dass hauptsächlich der leptosome und mesosome Typ von Haltungsschäden befallen wird, der athletische Typ demgegenüber fast völlig frei ist.

Wie schon oben erwähnt, kommt die Disharmonie im Wachstum des Kindes zustande durch Ausschaltung der natürlichen funktionellen Reize und durch Beunruhigung durch zeitgegebene, umweltbedingte Einflüsse. Gleichzeitig kommt es zu einer verbreiteten Insuffizienz des Stützgewebes. Man kann hierbei von Zivilisationsschädigung sprechen. Ein Beweis hierfür ist, dass man bei Naturvölkern keine Insuffizienz des Stützgewebes und

keine Rachitis findet.

Durch die Zivilisation wird der Schutz des Menschen gegen die Unbilden der Natur mehr und mehr ausgebaut und verstärkt. Kleidung und Wohnung schützen vor Kälte und Nässe, die Nahrung wird verfeinert zubereitet, Fahrzeuge und gepflasterte Wege verhelfen zur schnelleren Fortbewegung. Dies sind zwar alles Vorteile, doch darf man dabei die schlimmen Folgen der Zivilisation nicht übersehen. Durch die Naturgewalten werden die funktionellen Reize gegeben, die die Organe zur Entwicklung brauchen. Durch die Bewegung in der Natur wird die harmonische Entwicklung des Stütz- und Bewegungsapparates gefördert. Das zivilisierte Leben aber macht seine vollkommene Entwicklung überflüssig. Vom Kleinkindalter an wird die normale Entwicklung durch die Ausschaltung der natürlichen Reize gehemmt.

Eine weitere endogene Ursache ist die Rachitis der Wirbelsäule, die jedoch heutzutage keine sehr grosse Rolle mehr spielt. Man kann die Rachitis als Zivilisationskrankheit bezeichnen. Durch die Ausschaltung der natürlichen Reize, die Entfernung der wichtigsten Aufbaustoffe (Vitamin D) aus der Nahrung durch die Zubereitung entsteht die Rachitis. Dazu kommt teilweise eine ererbte Disposition. Man darf in der Rachitis nicht nur eine Erkrankung des Skelettsystems sehen, sondern muss sie als Allgemeinerkrankung des gesamten Organismus betrachten. Sie verursacht ebenfalls eine Insuffizienz des Stütz- und Bewegungsapparates, besonders des Knochens. Für den rachitischen Knochen ist die normale Funktion schon eine Überbeanspruchung. (SCHEDE)

Besonders erwähnt werden müssen noch ernstere Erkrankungen des Kindes, die zur Haltungsschwäche und damit zu Haltungseffern führen können. (LINDEMANN) So können vorübergehende Haltungsschwächen nach Hilusdrüsentuberkulose und Infektionskrankheiten auftreten.

Zu Störungen der Haltung kommt es auch überall da, wo wachsender Knochen überbeansprucht wird. Nach JANSSEN ist die Empfindlichkeit eines Gewebes direkt proportional der Schnelligkeit seines Wachstums. Schnell wachsendes Gewebe erliegt leichter einer funktionellen Beanspruchung. Es kann insuffizient werden ohne eigentliche Erkrankung, nur auf Grund abnorm gesteigerten Wachstums (SCHEDE). So lassen sich auch die Störungen verstehen, die während des Wachstums im Kindesalter und dann besonders wieder in der Pubertätszeit auftreten.

2.) Als exogene Ursache für den Haltungsverfall des Kindes kann man das Sitzen in der Schule bezeichnen. RANKE spricht hier von "Sitzschädigung". Man kann natürlich nicht die Schule als die alleinige Ursache für die Haltungsschäden der Kinder ansehen, vielfach werden die Anlagen schon mit in die Schule gebracht. Nicht übersehen darf man jedoch, dass der Haltungsverfall besonders während der Schulzeit auftritt und dass sich Haltungsfehler verschlimmern. Durch das lange Sitzen fällt der natürliche Entwicklungsreiz für den Organismus - die Bewegung - weg. Hinzu kommt die verbrauchte Luft in einem Klassenzimmer. Die Muskeln ermüden eher, der Rumpf sinkt zusammen und sucht eine Stütze. Meist jedoch sind die Rückenlehnen schlecht konstruiert. Durch das dauernde zusammengesunkene Sitzen wird die Atmung behindert, eine tiefe Einatmung ist nicht möglich. Der Innenraum der Brust- und Bauchhöhle wird verkleinert, der Inhalt zusammengedrängt. Es kommt zu Sauerstoffmangel des Organismus und zu Zirkulationsstörungen. Auch kommt es zu einer Überbeanspruchung der Rückenmuskulatur. Sie wird geschwächt, ebenso die Bauchmuskeln und die hinteren Schultermuskeln.

Formen der Haltungsfehler.

=====

Aus den oben beschriebenen Ruhehaltungsformen und den daraus resultierenden Haltungstypen lassen sich leicht die Formen der Haltungsfehler und der sich daraus evtl. entwickelnden Wirbelsäulenverkrümmungen ableiten. - Der Haltungsfehler ist noch völlig ausgleichbar. Er entsteht durch dauerndes Einnehmen der Ruhehaltung oder durch Übertreibung der Ruhehaltung. Aus ihm können sich teilweise fixierte Wirbelsäulenverkrümmungen entwickeln.

Man findet bei den Schulkindern am häufigsten den schlaffen Rundrücken. Er entsteht durch vermehrtes Einnehmen der Ruhehaltung. Nur in seltenen Fällen entsteht aus ihm ein fixierter Rundrücken.

Eine andere Art der juvenilen Kyphose d.h. des fixierten Rundrückens entsteht - wenn keine Veränderung der Wirbelkörperdeckplatten vorhanden ist (SCHEUERMANN) - nach LINDEMANN durch kongenitale Entwicklungsstörungen der Zwischenwirbelscheiben, die die gleichmässige Bandscheibenerniedrigung verursachen. Man findet beim fixierten Rundrücken eine vermehrte Keilform der Wirbelkörper im Bereich des Krümmungsscheitels, der meist in der mittleren oder unteren Brustwirbelsäule liegt. Auch die Bandscheibenhöhe ist entsprechend der vermehrten Krümmung different.

Als Folge der dauernd vornübergesunkenen Haltung bleibt der Brustkorb flach, es kann nicht richtig durchgeatmet werden. Der Schultergürtel sinkt nach vorn und es kann, wie schon oben erwähnt, zu einer Pectoralisverkürzung und Fixierung kommen.

Wesentlich seltener als der Rundrücken ist der hohlrunde Rücken. Es kann im Laufe der Zeit zu einer Fixierung der Brustkyphose kommen. Die Lendenlordose bleibt jedoch beweglich. Ebenfalls relativ selten ist der Flachrücken.

Dagegen finden wir häufiger die seitliche Schiefhaltung

und die Skoliose.

Die seitliche Schiefhaltung ist gekennzeichnet durch das Hängen einer Schulter, eine leichte bogenförmige Abweichung der Dornfortsatzlinie und eine geringe Einziehung des Taillendreiecks. Sie wird z.B. durch ungleiche Beinlänge verursacht. Bei seitlicher Rumpfbeuge nach rechts und links zeigt die seitliche Schiefhaltung im Gegensatz zur Skoliose eine gleichmässige Beweglichkeit der Wirbelsäule. Die Haltung kann durch selbsttätige Streckung und Aufrichtung des Rumpfes normal werden.

Im Gegensatz zur seitlichen Schiefhaltung beruht die Skoliose auf einer typischen Formveränderung der Wirbel selbst. Zu der fixierten seitlichen Verbiegung der Wirbelsäule treten jedoch noch Veränderungen am Brustkorb und in besonders schweren Fällen am Schädel und am Becken hinzu.

Während die Entwicklung einer einmal entstandenen Skoliose ziemlich gleichförmig ist und mechanischen Bedingungen unterliegt, sind die Ursachen der Skoliosen mannigfaltig.

SCHEDE trennt die Ursachen in zwei grosse Gruppen: Die angeborenen und die erworbenen Skoliosen.

LINDEMANN unterteilt in:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| a) angeborene Skoliose | |
| b) die frührachitische Skoliose | } erworbene Skoliosen |
| c) juvenile Skoliose | |
| d) die neuropathische Skoliose | |
| e) die Narben-Skoliose | |
| f) die statische Skoliose | |

Dazu gehören noch nach SPITZY und LANGE die habituellen Skoliosen, deren häufige Ursache jedoch wiederum eine frühkindliche Rachitis ist.

Für uns haben in Anbetracht auf unser Thema nur die frührachitische und die sogenannte habituelle Skoliose besondere Bedeutung.

Die rachitische Skoliose.

Sie beruht auf einer Erkrankung der Wirbelsäule selbst. Ihr eigentlicher Grund ist die Erweichung des Knochens, ihre Entstehungszeit die Zeit der Körperaufrichtung. Die Hauptkrümmung sitzt fast immer zwischen 8. und 10. Brustwirbel. Hier treten auch die ersten Wirbelverbildungen auf. Die erste Folge einer Wirbelrachitis ist der rachitische Sitzbuckel in der Gegend des 12. Brustwirbels. Er versteift sehr schnell und bildet dann ein Hindernis für die Aufrichtung zum Stand. (SCHEDE) Es bildet sich, wie schon oben beschrieben, der flache Rücken. Im Bereich der lordotischen Einziehung der Brustwirbelsäule sehen wir nun sehr häufig eine seitliche Abweichung der Wirbelsäule (röntgenologisch). Sie entsteht durch die erzwungene Lordosierung der Brustwirbelsäule, denn die Brustwirbelsäule ist von Natur aus kyphotisch und setzt also der Lordosierung ein Hindernis entgegen. Bei der Lordosierung verdreht sie sich und biegt seitlich aus. Dies erklärt auch warum die Hauptkrümmung der Skoliose meistens zwischen 8. und 10. Brustwirbel sitzt.

ENGELMANN, SCHEDE und SPITZY konnten schon im 2. Lebensjahr bei der Mehrzahl der rachitischen Wirbelsäulen zwischen 8. und 11. Brustwirbel eine seitliche Abweichung feststellen. Sie ist als der Keim der Skoliose zu betrachten. Verläuft die Rachitis gutartig und klingt schnell ab, so findet man bei den älteren Kindern oft einen flachen Rücken mit geringer, einfacher oder S-förmiger Verbiegung. Es kann sich aber unter ungünstigen Bedingungen daraus eine Skoliose entwickeln, wenn durch Krankheit, zu schnelles Wachstum (Pubertät) oder durch Überbeanspruchung (Sitzschädigung der Schule, schwere körperliche Arbeit) die Widerstandskraft unter die Toleranzgrenze absinkt.

SPITZY und LANGE unterscheiden neben der rachitischen noch die sogenannte habituelle Skoliose. Sie kann später unter dem Einfluss äusserer und innerer Kräfte entstehen. Sie beruht wohl meistens auf der Weiterentwicklung eines

in der Säuglingszeit unbemerkt gebliebenen Skoliosenkeims und ist also streng genommen zu den rachitischen Skoliosen zu rechnen. Es kommt zu einem Verfall der guten Haltung, die Wirbelsäule kehrt in ihre schlaffe, nach vorn gebeugte Haltung zurück.

Besonders durch die Belastungen des Schülers in der Schulzeit durch das viele und lange Sitzen sollen sich diese Skoliosen entwickeln. Durch schlechte Bänke und zu hohe oder zu niedrige Tische werden die Schüler zu schlechten Haltungen veranlasst. Auch die Schreibhaltung soll hier eine Rolle spielen. Meistens liegt das Heft schräg auf der Bank. Mit dem linken Arm stützt sich der Schüler auf die Bank indem er ihn schräg nach vorn legt. Dadurch entsteht eine seitliche Verbiegung der Wirbelsäule. Es ist verständlich, dass sich auf die Dauer dadurch, bei bereits latent vorliegendem Skoliosenkeim, Skoliosen entwickeln und verschlechtern können. (COMBE, SCHOLDER, WEITH)

Die Entwicklung der Skoliose.

Ist der Skoliosenkeim vorhanden, so entwickelt sich sehr schnell eine seitliche Abweichung der Wirbelsäule, die sich sehr bald fixiert. Diese seitliche Abweichung kann die Brustwirbelsäule oder die Brustwirbelsäule und die Lendenwirbelsäule erfassen. Der Scheitelpunkt liegt vorerst in Höhe einer Bandscheibe inmitten der Verbiegung, späterhin im abgelenkten und verformten Scheitelwirbel. - Zu der Lateralflexion tritt eine Rotationsbewegung der einzelnen Wirbel und des ganzen skoliotischen Abschnittes. Dies bezeichnet man als Torsion.

Rotation und Torsion der Wirbelsäule und des Brustkorbes kommen zustande durch die bei ständiger Seitverbiegung pathologische Einwirkung der Mm. rotatores und der schrägen Rumpfmuskeln, besonders der Mm. obliqui und intercostales.

Durch die Rotation werden die Wirbelkörper stärker nach

lateral verschoben und verdreht als die Dornfortsätze. Am grössten ist die Verdrehung im Krümmungsscheitel. Die im Bogen verlaufende Linie der Dornfortsätze zeigt also nicht die wirkliche Krümmung der Wirbelsäule an, sondern die skoliotische Abweichung der Wirbel ist immer stärker. Durch die Skoliose stehen die betroffenen Wirbel unter veränderten funktionellen Beanspruchungen.

In der Konkavität der Krümmung liegt eine vermehrte Beanspruchung der Wirbelhälfte vor, die in der Konvexität gelegene Wirbelhälfte wird dagegen weniger beansprucht.

Durch die vermehrte Beanspruchung wird das Längenwachstum verhindert, es kommt zu vermehrtem Breitenwachstum und die konkavseitige Wirbelhälfte wird niedriger und breiter; die konvexseitigen Wirbelhälften dagegen werden höher und schmaler. Am stärksten ist diese Beanspruchung natürlich im Krümmungsscheitel. Hier wird der Scheitelwirbel zum Keilwirbel. - Die Wirbelkörper oberhalb und unterhalb des Krümmungsscheitels werden zu Schrägwirbeln. Je näher ein Wirbel im Scheitel der Verkrümmung liegt, desto stärker wird er verformt. "Im horizontalen Durchschnitt steht er im Ganzen schief zur Medianebene. Der Körper ist gegen den Bogen nach konvex gedreht, das Wirbelloch schräg verzogen. Der konvexseitige Bogenanteil ist sagittal verstellt, der konkavseitige mehr frontal gerichtet, die Querfortsätze sind verdreht und oftmals von der Konvexseite von dorsal her deutlich durchzutasten" (LINDEMANN).

Im Verlauf der Skoliose kommt es zu einer deutlichen Verformung des Brustkorbes, besonders wenn primär eine Dorsalskoliose vorliegt. Auf der Konvexseite bildet sich der dorsale Rippenbuckel, auf der Konkavseite der ventrale. Auf der dorsalen Seite ist der Rippenwinkel zurückverlagert und stärker verbogen, die Rippen sind im Verlauf abgeflacht. Gleichzeitig sind die zu den Rippen gehörenden Querfortsätze mitverstellt.

Auf der Konkavseite ist der Rippenwinkel abgeflacht,

die Rippe ist nach vorn verlagert und dort stärker abgelenkt. Es kommt zu einer starken Verformung des Brustkorbes, der im Querschnitt einem schräggestellten Ellipsoid ähnelt.

Die Rippenneigung ist abhängig von dem Grad der Schrägstellung des dazugehörigen Wirbelsäulenabschnittes. Der Bandapparat ist bei schweren Skoliosen teils gedehnt, teils geschrumpft. Die Längsbänder sind auf der Konkavseite verdickt, zusammengedrängt und entsprechend verlagert. Die Muskulatur ist auf der Konkavseite verkürzt, auf der Konvexseite überdehnt. Infolge Seitenbiegung und Torsion kommt es zu einer Richtungsänderung ihrer Wirkungsweise. Man kann die Skoliosen einteilen in Totalskoliosen, S-förmige Skoliosen und Tripelskoliosen.

Die Totalskoliose umfasst wesentliche Teile der Halswirbelsäule, Brustwirbelsäule und Lendenwirbelsäule. Man findet sie am häufigsten bei Frührachitis oder bei einer Skoliose nach Kinderlähmung.

Die S-förmige Skoliose findet man bei schwereren Verbiegungen. Zu der primären Krümmung kommt dann eine Gegenkrümmung. Aus der Grösse des Lendenwulstes und des Rippenbuckels kann man auf den Grad der Torsion schliessen.

Durch die schwere Verformung und die beträchtlichen Veränderungen bei hochgradigen Skoliosen kommt es schon im jugendlichen Alter zu Form- und Lageveränderungen der Brust und Bauchorgane. Schmerzen sind jedoch beim Jugendlichen ungewöhnlich. Erst im späteren Leben kommt es zu Beschwerden und zu schweren Insuffizienzerscheinungen.

Ergebnisse von Haltungsuntersuchungen.

=====

Der Sinn dieser Arbeit war, eine Übersicht über die normalen Haltungsformen und über die verschiedene Verteilung der Haltungsfehler zu gewinnen. Ausserdem sollte der Einfluss der Schule auf die Haltungsfehler berücksichtigt werden. Die Fragestellung ist nicht neu. Schon zu Ausgang des letzten Jahrhunderts haben sich mehrere Untersucher mit dieser Frage beschäftigt.

Wilhelm MAYER untersuchte 1882 Fürther Schulkinder von 6 - 13 Jahren und fand dabei ein deutliches Ansteigen der fehlerhaften Haltung d.h. seitlichen Abweichung von 43,65 auf 70,9 Prozent. Dabei fand er ein Überwiegen der Linksabweichungen gegenüber den Rechtsabweichungen von 112 zu 21.

BRUNNER, CLAUSNER und SEYDEL fanden 1892 bei 1081 Knaben und 1043 Mädchen von 6 und 7 Jahren 10 % flache Rücken, 1,4 % Skoliosen, 0,4 % Kyphosen und 5 % Biegung der Lendenwirbelsäule (das heisst schlechte Haltung oder Schiefhaltung).

Im einzelnen verteilen sich die Zahlen auf Knaben und Mädchen:

Knaben	10,0 % flache Rücken
	0,9 % Skoliosen
	0,3 % Kyphosen
	5,9 % Biegung der Lendenwirbelsäule

Mädchen	10,9 % flache Rücken
	2,0 % Skoliosen
	0,6 % Kyphosen
	3,8 % Biegung der Lendenwirbelsäule

Sie finden im allgemeinen bei den Knaben eine schlechtere Haltung (auch als Schiefhaltung zu bezeichnen), als bei den Mädchen. Bei einer weiteren Untersuchung 1893 finden sie bei 3088 Kindern 10,4 % flache Rücken, 1,8 % Skoliosen, 0,2 % Kyphosen, 5,5 % Biegung der Lendenwirbelsäule. Hier

überwiegen jedoch die Haltungsanomalien (d.h. Schiefhaltung) bei den Mädchen von 5,9 % zu 5,3 % bei den Knaben. Unter Biegung der Lendenwirbelsäule verstehen die Untersucher eine Abweichung der Wirbelsäule beim Ruhigstehen, die jedoch völlig ausgleichbar ist.

Peter WISSER untersuchte 1891 Schulkinder von 7 - 11 Jahren. Er stellt bei den Knaben eine nachweisbare Deviation, ansteigend von 42,6 % auf 59 %, fest. Bei den Mädchen

42,4 % im 7. Jahr

44,4 % im 8. "

50,0 % im 9. "

52,1 % im 10. "

45,4 % im 11. "

Er findet pathologische Skoliosen von maximal 5,7 % bei den Knaben, 4,2 % bei den Mädchen.

Als Resultat ergibt sich, dass bei den Mädchen der Prozentsatz der normalen Haltungen höher ist als bei den Knaben. In den ersten Schuljahren findet regelmässig ein Ansteigen der Krümmungen statt, nach dem 10. Lebensjahr ein Absinken.

1894 untersuchte KRUG 1418 Schulkinder und fand 24 % Wirbelsäulenverkrümmungen, die er als Skoliosen bezeichnete (seitliche Abweichung der Wirbelsäule). Bei den Mädchen wurden im Durchschnitt 22,5 % dieser Skoliosen festgestellt, 26 % bei den Knaben. Er findet ein regelmässiges Ansteigen der Skoliosen bei den Mädchen von 17 % auf 31,5 %, bei den Knaben von 11,5 % auf 26 %. Die Knaben sind nach seinen Untersuchungen mehr belastet als die Mädchen.

1901 untersuchten COMBE, SCHOLDER und WEITH 2314 Lausanner Schulkinder im Alter von 8 - 14 Jahren. Es wurden gefunden: flache Rücken bei Mädchen 20,8 % mit 8 Jahren, 22 % mit 14 Jahren, bei Knaben 16,5 % mit 8 Jahren, 12,2 % mit 14 Jahren. - Von diesen flachen Rücken waren 10,4 % mit einer Skoliose verbunden.

Von 1290 Mädchen hatten 20,7 % flache Rücken, von

1024 Knaben nur 13,57 %. Bei den Mädchen ist der flache Rücken also wesentlich häufiger als bei den Knaben. Ein Ansteigen mit den Schuljahren lässt sich nicht beobachten.

Kyphosen wurden bei den Knaben 5,9 %, bei den Mädchen 5,6 % festgestellt. Im ganzen wurden als antero posteriore Abweichungen 5,8 % festgestellt. Davon fallen 62 % auf Kyphosen, 38 % auf Lordosen. Es wurde ein Ansteigen von der 1. Klasse von 2,7 % bis auf 9,5 % in der 7. Klasse beobachtet. Im allgemeinen sind die Krümmungen bei den Mädchen etwas häufiger als bei den Knaben.

Skoliosen fanden sich im ganzen 24,6 %. Davon entfallen 23 % auf die Knaben, 26,7 % auf die Mädchen. Bei den Mädchen wird ein Ansteigen von 9,7 % auf 37,7 % beobachtet, bei den Knaben von 7,8 % auf 33,3 %. Es dominieren die linkskonvexen Abweichungen (70,3 %) über die rechtskonvexen (21,1 %). Dies findet man bei beiden Geschlechtern. Die Untersucher bezeichnen die Skoliose noch als Schulkrankheit, die durch schlechte Schreibhaltung, zu hohe Bänke und vieles Sitzen hervorgerufen wird.

1923 untersuchte WALDKIRCH 2014 Schulkinder von 6 Jahren. Er fand unter ihnen

47,9 % normale Haltung
26,6 % kyphotisch
5,2 % lordotisch
20,3 % skoliotisch.

Im 6. Altersjahr fand er 1050 anormale Wirbelsäulen, also reichlich 50 %, darunter 500 Knaben und 550 Mädchen. Die Skoliosen verteilen sich auf 17,9 % Rechtsskoliosen und 82,1 % Linksskoliosen. Selten fand er sekundäre Veränderungen der Wirbelsäule wie Torsion und Steifigkeit.

Er findet eine weitgehende Übereinstimmung der Skoliosenzahlen im vorschulpflichtigen Alter mit den Skoliosen während und nach dem schulpflichtigen Alter, die durch andere Untersucher festgestellt wurden. Er führt die Progredienz der Skoliosen auf die seitlichen Abweichungen, die er beim Vorbeugen des normalen Typus entdeckte, zurück. Die seitli-

chen Abweichungen verschlimmern sich im Laufe der Schulzeit.

Aus Vergleichen seiner Befunde mit denen anderer Untersucher stellt er fest, dass die Schule als ursächliches Moment für die Skoliose überhaupt nicht in Frage kommt. Die bisher als Schulskoliose aufgefassten Wirbelsäulendeformitäten sind wohl als kongenital bedingte aufzufassen.

Die nächste mir vorliegende grosse Statistik stammt aus dem Jahre 1926 von A. BLENCKE. Er zählte nur fixierte Rundrücken und wahre Skoliosen, keine vorübergehenden Einstellungen und keine schlaffen Rundrücken.

Er untersuchte 30 842 Kinder, 16 603 Knaben und 14 239 Mädchen. Darunter fand er 684 = 2,22 % mit wirklichen Wirbelsäulenverkrümmungen. Davon entfielen 76 auf fixierte Rundrücken und 608 auf seitliche Wirbelsäulenverkrümmungen. Von den seitlichen Verkrümmungen entfallen 1,2 % auf die Knaben, 2,86 % auf die Mädchen. Bei den Mädchen ist die Skoliose doppelt so häufig wie bei den Knaben, während bei dem Rundrücken das Verhältnis fast gleich ist. Nur einen ganz geringen Teil der Skoliosen bezeichnet BLENCKE als Schulskoliosen, den grössten Teil führt er auf andere Ursachen zurück.

1955 untersuchte BREITENFELDER 600 Schulkinder. Er teilt ein in einwandfreie Haltung, leichte Haltungsschwäche, erhebliche Haltungsschwäche und Deformität. Unter Deformität fasst er Skoliose und Rundrücken zusammen. Zur Übersicht kurz seine Statistik.

Schuljahr	einwandfreie Haltung	leichte Haltungsschwäche	erhebliche Haltungsschwäche	Deformität
1.	23,5 %	48,0 %	27,5 %	1,0 %
5.	25,0 %	46,5 %	28,0 %	0,5 %
8.	25,5 %	29,0 %	41,5 %	4,0 %

Bei der Aufteilung in Schuljahre sieht man ein deutliches Gleichbleiben der einwandfreien Rücken, während im 8. Schul-

jahr die leichten Haltungsschwächen abnehmen und die schweren zunehmen. Daraus zieht BREITENFELDER den Schluss, dass in der Pubertät die leichten Haltungsschwächen besonders gefährdet sind und in schwere Haltungsschwächen und zum Teil in Deformitäten übergehen. Besonders gefährdet zu sein scheinen die Mädchen. Nach den vorliegenden Untersuchungen betragen die haltungsschwachen und gefährdeten Kinder 75 %.

1955 untersuchte KOETSCHAU 7916 Schulkinder im Alter von 6 - 10 Jahren in einem Zeitraum von 2 1/2 Jahren. Er fand bei den 6-jährigen Kindern 32 % Haltungsschäden, bei den 10-jährigen Kindern 49,6 %. Die Tendenz ist ansteigend. KOETSCHAU führt dies auf die Sitzschädigung durch die Schule zurück.

Ebenfalls aus dem Jahre 1955 stammt die Untersuchung von JENTSCHURA. Er untersuchte 1027 Heidelberger Schuljungen.

Dabei fand er 18,2 % allgemein schlaffe Haltung

4,8 % lockere Rund- oder Hohlrundrücken

2,2 % fixierte Rundrücken

3,5 % flache oder Flachhohlrücken

2,2 % echte Skoliosen.

Dazu kommen 70 Kinder mit einfacher seitlicher Abweichung und statischer Schiefhaltung. Im ganzen sind 37,8 % befallen. Davon entfallen 4,4 % auf fixierte Rundrücken oder echte Skoliosen, die behandlungsbedürftig sind, 8,3 % auf lockere Fehlhaltung, die gefährdet sind. Der Rest von 25 % der Kinder muss einer kräftigenden Behandlung unterzogen werden.

JENTSCHURA sieht die Ursachen der schweren Haltungsschäden als kongenital bedingt an und macht Keilwirbel und Tonnenwirbel für sie verantwortlich. Als Ursache der leichteren Haltungsschäden, von denen er 25 % feststellt, betrachtet er die Ermüdung und psychische Faktoren. Im ganzen ist jedoch die Zahl der Haltungsschäden und kranken Wirbelsäulen bei dieser Untersuchung nicht so gross (25 %) wie bei anderen Autoren.

Eigene Untersuchungen an 1105 Erlanger Schulkindern.

Besonders vorausschicken und betonen möchte ich, dass diese Untersuchungen rein subjektiv sind und nur durch körperliche Inspektion vorgenommen wurden.

Untersuchungsmethode: Untersucht wurden 1105 Schulkin-
der, 555 Knaben und 550 Mädchen. Die Kinder zogen sich bis auf eine kleine Unterhose aus. Sie wurden dann aufgefordert, sich in ihrer normalen Haltung d.h. Ruhehaltung hinzustellen und sich dann anschliessend ganz gerade aufzurichten. Dabei wurde auf die Beweglichkeit der Wirbelsäule und auf die Ausgleichbarkeit von Haltungsfehlern geachtet.

Zur Feststellung der Skoliose wurden etwaige Abweichungen von der Dornfortsatzlinie registriert und ausserdem auf das Auftreten eines Rippenbuckels geachtet. Zur Feststellung desselben beugten sich die Kinder ganz locker nach vorne und dann wurde die Kontur des gekrümmten Rückens gegen ein Fenster betrachtet.

Besonders untersucht wurde, ob man aus der Wirbelsäulenform im Sitzen auf Haltungsverfall schliessen kann. Die Kinder wurden in 2 Sitzhaltungen von der Seite fotografiert. Sie setzten sich zuerst ganz locker auf einen Hocker (die Beine erreichten immer den Boden), dann wurden sie aufgefordert sich ganz gerade hinzusetzen. So konnte ein genaues Bild über die Rückenkontur gewonnen werden. Dabei stellte sich heraus, dass man im Sitzen zwar die Beweglichkeit der Wirbelsäule beurteilen konnte, wobei erhebliche Unterschiede in Lordosierbarkeit und Kyphosierbarkeit festgestellt werden konnten. Man kann aber aus der Wirbelsäulenform im Sitzen nicht auf Haltungsfehler schliessen. Wichtig ist die Sitzaufnahme, um das Bewegungsausmaß der Wirbelsäule festzustellen. Man muss sie jedoch immer durch Betrachtung im Stehen ergänzen.

Wir unterteilten bei den Untersuchungen in zwei grosse Gruppen:

1. gute Haltung
2. Haltungsfehler.

Zu 1.: Bei der normalen Haltung finden wir, wie schon vorne erwähnt, individuelle und konstitutionelle Schwankungen.

Als gut bezeichneten wir eine Haltung, wenn eine gute Aufrichtung gelang und wenn ein extremer Grad der Ruhehaltung nicht erreicht worden ist. Es wurde gefordert, dass die Schultern zurückgenommen und der Bauch eingezogen werden konnte.

Zu 2.: Demgegenüber bezeichneten wir alles als schlechte Haltung, was von diesen Kriterien abwich.

Bei der schlechten Haltung müssen wir unterscheiden zwischen ausgleichbaren und kontrakten Fehlhaltungen. Die Fehlhaltungen unterschieden wir nach STAFFEL: In flache Rücken, runde Rücken, hohlrunde Rücken und Skoliosen; ausgleichbare Skoliosen bezeichneten wir als Rechts- bzw. Linksabweichung.

Hinzu kommt eine Gruppe von Kindern mit schlaffer Haltung bzw. Haltungsschwäche: Diese Kinder können sich wohl aufrichten, jedoch sinken sie sofort wieder in ihre extreme Ruhehaltung zurück.

Besondere Untergruppen ergaben sich aus der Kombination von flachen Rücken mit Rechtsabweichung, flachen Rücken mit Skoliose und schlaffe Haltung mit Rechtsabweichung.

Tabelle 1.

1105 Kinder; davon

einwandfreie Haltung	574	=	51,95 %
----------------------	-----	---	---------

fehlerhafte Haltung und Deformität	531	=	48,05 %
---------------------------------------	-----	---	---------

Tabelle 2.

Verteilung auf Knaben und Mädchen.

555 Knaben:

einwandfreie Haltung	290	=	52,25 %
----------------------	-----	---	---------

fehlerhafte Haltung und Deformität	265	=	47,75 %
---------------------------------------	-----	---	---------

550 Mädchen:

einwandfreie Haltung	284	=	51,63 %
----------------------	-----	---	---------

fehlerhafte Haltung und Deformität	266	=	48,37 %
---------------------------------------	-----	---	---------

Betrachtet man diesen grossen Überblick, so sieht man, dass knapp die Hälfte aller Kinder an Haltungsfehlern und Deformitäten leiden.

Die Verteilung auf die einzelnen Altersgruppen und Haltungsfehler geht aus Tabelle 3 hervor.

Tabelle 4 und 5 bringen die Aufschlüsselung in Knaben und Mädchen.

Die Prozentzahlen sollen keine absoluten Werte darstellen, sie sind lediglich zur besseren Übersicht angegeben.

Tabelle 3.

Verteilung der Haltungsschäden bei 1105 Knaben und Mädchen.

Alter:	15J	14J	13J	12J	11J	10J	9J	8J	7J	6J	Summe
einwand- freie H.	2	8	55	34	56	78	82	115	93	51	574=51,95%
schlaaffe Haltung	1	2	3	5	9	18	16	15	11	13	93=8,42%
Rechts- abweich.	1	5	19	20	24	26	27	24	22	14	182=16,47%
Links- abweich.			6		1	2	4	5	3	1	22=1,99%
Rechts- skoliose		3	9	13	8	8	11	10	14		76=6,88%
Links- skoliose			1	5	3	4	2	3	3	1	22=1,99%
flacher Rücken		1	9	3	13	7	7	4	2	5	51=4,61%
runder Rücken	2	3	12	2	4	4	4	1	2		34=3,07%
Hohl- rücken					2	1	4	1			8=0,72%
flach.R. Re.abweich.			7			4	3				14=1,27%
flach.R. Re.skoliose			6	2	2		1		2	1	14=1,27%
schlaaffe H. Re.abweich.			2	2	2	3	3	1	2		15=1,36%
Summe	6	22	129	86	124	155	164	179	154	86	1105=100%

Tabelle 4.

Verteilung der Haltungsschäden bei 555 Knaben.

Alter:	15J	14J	13J	12J	11J	10J	9J	8J	7J	6J	Summe
einwand- freie H.	1	6	31	19	22	34	44	53	55	25	290=52,26%
schlaaffe Haltung		1	3	2	5	11	9	9	5	4	49=8,83%
Rechts- abweich.	1	2	7	11	16	12	18	15	10	3	95=17,12%
Links- abweich.			3		1		4	3	2		13=2,34%
Rechts- skoliose			4	4	3	4	8	6	10		39=7,03%
Links- skoliose			1	3	1	2	1	1		1	10=1,80%
flacher Rücken			6	1	6	2	3	1	1	2	22=3,96%
runder Rücken		2	6		1	2	3	1	1		16=2,88%
Hohl- rücken							1	1			2=0,36%
flach.R. Re.abweich.			4			3	1				8=1,44%
flach.R. Re.skoliose			1	2			1		1		5=0,90%
schlaaffe H. Re.abweich.			2	1				1	2		6=1,08%
Summe	2	11	68	43	55	70	93	91	87	35	555=100%

Tabelle 5.

Verteilung der Haltungsschäden bei 550 Mädchen.

Alter:	15J	14J	13J	12J	11J	10J	9J	8J	7J	6J	Summe
einwand- freie H.	1	2	24	15	34	44	38	62	38	26	284=51,63%
schlaaffe Haltung	1	1		3	4	7	7	6	6	9	44=8,00%
Rechts- abweich.		3	12	9	8	14	9	9	12	11	87=15,82%
Links- abweich.			3			2		2	1	1	9=1,64%
Rechts- skoliose		3	5	9	5	4	3	4	4		37=6,73%
Links- skoliose				2	2	2	1	2	2		12=2,18%
flacher Rücken		1	3	2	7	5	4	3	1	3	29=5,27%
runder Rücken	2		6	2	3	2	1		1		18=3,27%
Hohl- rücken		1			2	1	3			1	6=1,09%
flach.R. Re.abweich.			3			1	2				6=1,09%
flach.R. Re.skoliose			5		2				1		9=1,64%
schlaaffe H. Re.abweich.				1	2	3	3				9=1,64%
Summe	4	11	61	43	69	85	71	88	67	52	550=100%

Resultat.

1.) Aus Tabelle 1 geht klar hervor, dass fast die Hälfte aller Schulkinder an einer fehlerhaften Haltung oder Deformität leiden. Als behandlungsbedürftig sahen wir in unserem Falle jedoch nur die echten Skoliosen und sehr stark ausgeprägte Rundrücken an.

2.) Tabelle 2 zeigt die Verteilung bei Knaben und Mädchen. Es ergibt sich, dass man bei beiden fast gleiche Zahlen für die einwandfreie Haltung findet. Die Abweichung beträgt noch nicht mal 1 Prozent.

3.) Bei Betrachtung von Tabelle 3 fällt auf, dass die Zahl der einwandfreien Haltung im höheren Alter etwas abnimmt. Des weiteren stellt man jedoch auch eine Abnahme der schlaffen Haltung fest.

Auffällig ist das Überwiegen der Rechtsabweichung gegenüber der Linksabweichung mit 16,4 % zu 1,9 %. Den stärksten Anstieg findet man bei der Rechtsabweichung im 9. und 12. Lebensjahr, während in den anderen Jahrgängen die Zahl ziemlich gleich bleibt.

Bei der Skoliose wird wieder auffällig das Überwiegen der Rechtsskoliose über die Linksskoliose mit 6,87 % zu 1,9 %. Wir finden die höchsten Punkte im 7. und 12. Lebensjahr. Rechnet man zu den Skoliosen noch die flachen Rücken mit Skoliose, so ergibt sich der hohe Prozentsatz von 10,03 % Skoliosen. Von diesen skoliotischen Kindern standen nur wenige bereits in orthopädischer Behandlung. Weitere Beachtung verdient der Rundrücken. Hier verzeichnen wir ein Ansteigen von 1 % auf 9,3 %. - Ebenso findet man einen Anstieg beim Hohlrücken, der jedoch mit dem 12. Lebensjahr ganz verschwindet. - Ein Ansteigen findet man weiterhin beim Flachrücken mit Rechtsabweichung von 2 % auf 5 % und beim Flachrücken mit Rechtsskoliose von 1 % auf 4 %.

Der Prozentsatz von schlechten Haltungen mit Rechtsabweichung bleibt bei allen Jahrgängen ziemlich gleich. Betrachtung

tet man Tabelle 3 noch einmal im ganzen, so fällt auf die hohe Zahl von haltungsgeschädigten Kindern. Unter diesen ist wieder der verhältnismässig geringe Prozentsatz an reinen haltungsschwachen Kindern (8,41 %) und die hohe Zahl an skoliotischen Kindern (10,03 %) auffällig.

4.) Betrachten wir nun Tabelle 4. Hier ist zu beachten das Absinken der guten Haltung im 11. Lebensjahr, während dann wieder ein Anstieg stattfindet. Im grossen gesehen, ist jedoch ein Abfall der einwandfreien Haltung zu beobachten. Die schlaffe Haltung erreicht ihren höchsten Punkt im 10. Lebensjahr, um dann wieder abzufallen. (Wert des 14. Jahres muss man wegen der geringen Schülerzahl ausnehmen.)

Bei der Rechtsabweichung und Linksabweichung ist ein deutlicher Anstieg festzustellen. Interessant ist der hohe Satz an Skoliosen bei den 7-Jährigen. Es lässt sich dann ein Schwanken feststellen, bei den 13-Jährigen liegt der Wert jedoch unter der Anfangszahl.

Der flache Rücken zeigt bei den Knaben einen deutlichen Anstieg. Ebenso findet man ein Ansteigen des runden Rückens und des flachen Rückens mit Rechtsabweichung.

Die Gesamtzahl der behandlungsbedürftigen Skoliosen beträgt 9,72 %, die Zahl der Rundrücken 2,8 %.

5.) Bei Betrachtung von Tabelle 5 lässt sich folgendes feststellen: Die Zahl der einwandfreien Haltungen sinkt deutlich ab. Gleichzeitig findet man auch ein Absinken der schlaffen Haltung.

Die Zahl der Rechtsabweichungen hat ihren niedrigsten Punkt im 8. Lebensjahr, um dann wieder anzusteigen. Ebenso ist ein Ansteigen der Linksabweichungen zu beobachten.

Die Rechtsskoliose erreicht ihren Gipfelpunkt im 12. Lebensjahr und fällt dann unter den Ausgangswert.

Der flache Rücken steigt bis zum 11. Lebensjahr an und sinkt dann ebenfalls unter seinen Anfangswert.

Deutlich zu sehen ist ein Anstieg des runden Rückens, ebenso eine Zunahme des flachen Rückens mit Rechtsabweichung

und des flachen Rückens mit Rechtsskoliose.

Die Gesamtzahl der behandlungsbedürftigen Skoliosen beträgt bei den Mädchen 10,53 %, die Zahl der Rundrücken 3,27 %.

6.) Bei einer Gegenüberstellung von Knaben und Mädchen fällt die etwas grössere Zahl der Skoliosen bei den Mädchen auf von 10,53 % zu 9,72 % und die höhere Zahl der Rundrücken bei den Mädchen von 3,27 % zu 2,8 %; jedoch sind dies keine bedeutenden Unterschiede.

Der flache Rücken beträgt bei den Mädchen 5,27 %, bei den Knaben 3,9 %.

Im grossen ganzen lässt sich wohl sagen, dass keine bedeutenden Unterschiede bei der Verteilung von Haltungsschäden bei den Knaben und Mädchen zu finden sind.

Diskussion.

=====

Auf Grund der Untersuchungen konnten wir, wie schon frühere Autoren, feststellen, dass die echte schlechte Haltung d.h. die Haltungsschwäche auf einer reinen Muskel- und Bänderschwäche beruht. Es sind unserer Ansicht nach hauptsächlich endogene Faktoren, die zu dieser Schwäche führen. Besonders betont werden muss, dass vielen Kindern das Haltungsgefühl fehlt und die Aufforderung zum Geradehalten nichts nützt. Fordert man sie auf, sich gerade zu halten, so kommt es bei ihnen nicht zu einer Aufrichtung und zum Abflachen der Krümmungen, im Gegenteil: Das Becken wird steiler gestellt, der Bauch vorgestreckt, der Thorax vorgewölbt und die Krümmungen werden verstärkt.

Es fragt sich nun, wie ist der Einfluss der Schule auf die Haltung? Auffallend ist die Zunahme des Rundrückens. Diese Zunahme finden wir bei Knaben und Mädchen, so dass man

wohl die psychischen Faktoren, die bei den Mädchen während der Entwicklungszeit eine Rolle spielen sollen, ausser acht lassen kann. Wir finden weiterhin ein leichtes Absinken der einwandfreien Haltung. Auffällig ist das Überwiegen der Rechtsabweichung gegenüber der Linksabweichung. Dieser grosse Unterschied und der verhältnismässig hohe Prozentsatz findet sich aber schon bei den 6 und 7 Jährigen. Man kann also nicht von schulisch bedingt sprechen. Die Schule kann sicher einen ungünstigen Einfluss auf Kinder ausüben, die bereits eine Anlage zu Haltungsschäden mitbringen. Ihr Einfluss darf jedoch nicht überbetont werden.

Eine Diskussion des flachen, hohlrunden und skoliotischen Rückens erübrigt sich. Diese Formen sind wohl eindeutig.

Interessant ist jedoch eine genauere Betrachtung des Haltungsrundrückens.

Von einem wirklich echten Rundrücken darf man nur sprechen, wenn eine echte vermehrte Kyphose vorhanden ist. Man kann unter Kyphose nicht nur eine krankhafte, über das normale Maß hinausgehende, nach hinten gebogene Krümmung verstehen. Die Brustwirbelsäule hat einen bestimmten Bewegungsbereich. Sie kann sich nach vorne beugen, bis die Vorwärtsbeugung durch die reflektorische Muskelanspannung gehemmt wird. Sie beugt sich nach hinten, bis die Wirbeldornen aufeinander stossen. Auch der knöcherne Thorax wirkt hemmend. Zwischen der maximalen Vorbeugung und maximalen Rückbeugung liegt nun eine bestimmte Wirbelsäulenform, die man als physiologisch bezeichnen kann. Man kann den Krümmungsradius nicht absolut in Zahlen angeben, denn das Krümmungsmaß kann individuell verschieden sein. Je mehr sich die Kyphose jedoch der maximalen Beugung nähert, je mehr sie von dem durchschnittlichen Normalwert abweicht, desto eher kann man von krankhafter Kyphose und damit vom Rundrücken sprechen.

Wichtig ist die Frage, ob der Haltungsrundrücken wirklich durch eine Kyphose der gesamten Wirbelsäule bedingt ist, oder inwieweit ausserdem eine verstärkte Lordose vorhanden ist. Diese Lordose, die meistens zu finden ist, kann für die Vorwölbung des Bauches mit verantwortlich gemacht werden. Auch hier ist wieder eine genaue Definition des Begriffes "verstärkte Lordose" wichtig. Man kann, wie bei der Brustkyphose, ebenfalls nicht einen absoluten Zahlenwert angeben. Die Lendenwirbelsäule beugt sich nach vorne, bis sich die Hemmvorrichtungen an ihrer Rückseite anspannen, sie beugt sich nach hinten, bis die Dornfortsätze eine Weiterbewegung hemmen. Dabei kann bei der stärksten Vorbeugung höchstens eine Steilstellung erreicht werden. Eine Kyphosierung ist nicht möglich. Bei der normalen Haltung stehen die Wirbelkörper senkrecht übereinander. Nähert sich nun die Krümmung der maximalen Beugung nach hinten, so kann man von verstärkter Lordose sprechen.

Bei der äusserlichen Betrachtung des Haltungsrundrückens finden wir hängende Schultern und einen vorgewölbten Bauch. Die hängenden Schultern findet man jedoch auch bei skoliotischen Kindern. Sie sagen also nichts aus. Der Bauch beim Rundrücken ist wohl mehr bedingt durch die Thoraxform; das Becken ist zurückgeneigt. Ein Beweis dafür sind Kinder mit Trichterbrust: Bei diesen springt der Bauch infolge des platten Thorax vor, das Ganze sieht aus wie ein Haltungsrundrücken, jedoch ist die Wirbelsäule flach. Man kann also den Bauch nicht als Kriterium für einen Haltungsrundrücken betrachten.

Man muss bei der Betrachtung des Rundrückens immer die unteren Wirbelsäulenabschnitte mit in Betracht ziehen. Wir finden häufig in den untersten beiden Lendenwirbeln eine verstärkte Lordose, vom 3. oder 2. Lendenwirbel aufwärts ist die Wirbelsäule aber dann total kyphotisch. Man könnte also von einem total runden Rücken sprechen, wenn man den untersten Lendenwirbelabschnitt ausnimmt.

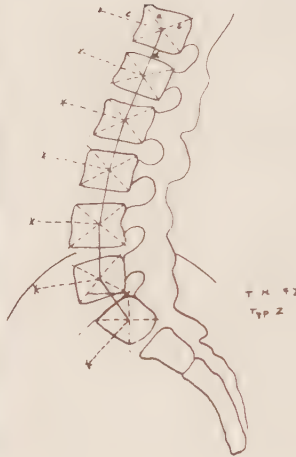
Daneben findet man aber auch bei Kindern mit äusserlich runden Rücken eine flache Wirbelsäulenform.

Wir untersuchten 20 Kinder röntgenologisch, die äusserlich das typische Bild eines Haltungsrundrückens boten. Es wurde bei ihnen in lockerer Haltung eine Röntgenaufnahme gemacht und diese nach folgender Methode ausgewertet:

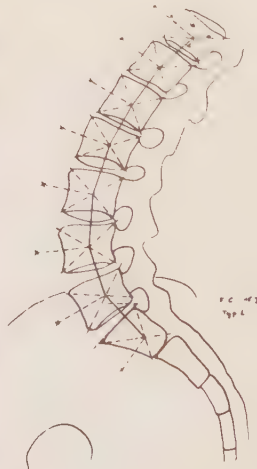
Zur Bestimmung der Wirbelkörpermittelpunkte wurde eine Diagonale durch die vordere obere Kante zur hinteren unteren Kante des Wirbelkörpers gezogen (a) und ebenso eine Diagonale durch die hintere obere zur vorderen unteren Kante (b). Anschliessend wurde die Winkelhalbierende des vorderen Winkels der beiden Diagonalen bestimmt und die Winkelhalbierende mit dem Schnittpunkt der Diagonalen verbunden (c). So erhält man den Wirbelkörpermittelpunkt. Hierbei bleibt jedoch die Wirbelkörperform unberücksichtigt. Nun wurden die Mittelpunkte aller Wirbelkörper miteinander verbunden (d) und die Winkel zwischen den Mittelpunkten bestimmt. Stehen die Wirbelkörper genau senkrecht untereinander, so bilden sie einen Winkel von 180 Grad, stehen sie in lordotischer Stellung, so ist der Winkel kleiner, in kyphotischer Stellung grösser als 180 Grad. Dadurch liess sich genau bestimmen, zwischen welchen Wirbelkörpern eine Lordose oder eine Kyphose vorhanden ist. Die Winkelangaben sind jedoch nur relativ, da einerseits die Wirbelkörperform unberücksichtigt bleibt und andererseits sich die Haltung ja dauernd ändert. Ausserdem wurde noch eine Tangente durch die Kreuzbeindeckplatte gelegt und der Winkel bestimmt, den sie mit der Horizontalen bildet.

Ergebnisse: Lässt man die Stellung des Kreuzbeins zur Horizontalen und den Lumbosacralübergang ausser acht, so ergeben sich vom 5. Lendenwirbel ab 3 Wirbelsäulenformen:

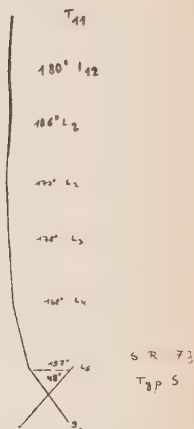
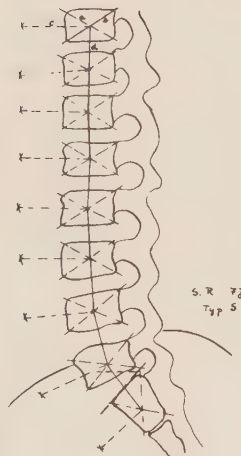
- 1.) Eine Form, bei der die Wirbelsäule im ganzen zurückge-
neigt ist (8 Fälle).



- 2.) Eine Form mit verstärkter Lordose (7 Fälle).



.) Eine Form, bei der die Wirbelsäule steil gestellt ist (5 Fälle).



Die Form der im ganzen zurückgeneigten Wirbelsäule entspräche äusserlich der Form des totalrunden Rückens.

Die Wirbelsäulenform mit verstärkter Lordose kann man dem hohlrunden Rücken gleichsetzen.

Die Form der steilgestellten Wirbelsäule dürfte dem Flachrücken entsprechen.

Um diese Wirbelsäulenformen zu kompensieren, wird entweder das Becken steiler oder flacher gestellt (und mit ihm das Kreuzbein) oder der Lumbosacralübergang verstärkt bzw. abgeschwächt. Die Kreuzbeinneigung zur Horizontalen liegt bei 7 Fällen zwischen 20 bis 30 Grad, bei 5 Fällen zwischen 0 bis 40 Grad, bei 7 Fällen zwischen 40 bis 50 Grad und bei 1 Fall bei 52 Grad. Das Maximum des Lumbosacralübergangs liegt zwischen 150 und 160 Grad.

Es folgen zur Übersicht 3 Tabellen mit der Aufgliederung der Wirbelsäulenform.

Tabelle 1: Wirbelsäule im ganzen zurückgeneigt. Typ Z.

Patient	Kreuzb./ Horizont	S ₁ /L ₅ Grad	L ₅ /L ₄	L ₄ /L ₃	L ₃ /L ₂	L ₂ /L ₁	L ₁ /T ₁₂
1. Pat.	29	153	176	163	178	172	
2. Pat.	28	156	165	179	176		
3. Pat.	21	161	168	177	168	186	182
4. Pat.	33	154	165	166	181	182	184
5. Pat.	31	154	163	175	178	184	
6. Pat.	38	155	168	172	168	180	185
7. Pat.	39	146	168	172	176	182	184
8. Pat.	40	160	169	174	175	177	

Tabelle 2: Wirbelsäule mit verstärkter Lordose. Typ L.

Patient	Kreuzb./ Horizont	S ₁ /L ₅ Grad	L ₅ /L ₄	L ₄ /L ₃	L ₃ /L ₂	L ₂ /L ₁	L ₁ /T ₁₂
1. Pat.	46	154	155	165	170	172	169
2. Pat.	52	150	166	169	171	172	
3. Pat.	46	158	161	165	175	171	
4. Pat.	40	153	164	167	178	170	
5. Pat.	46	153	159	179	181		
6. Pat.	48	153	161	175	177	179	185
7. Pat.	23	146	154	178	168	186	181

Tabelle 3: Wirbelsäule steil gestellt. Typ S.

Patient	Kreuzb./ Horizont	S ₁ /L ₅ Grad	L ₅ /L ₄	L ₄ /L ₃	L ₃ /L ₂	L ₂ /L ₁	L ₁ /T ₁₂
1. Pat.	48	157	168	178	177	186	180
2. Pat.	28	135	170	176	184	187	183
3. Pat.	35	150	173	174	176		
4. Pat.	22	162	174	175	175	178	
5. Pat.	25	151	170	173	179	183	

Bei Betrachtung von Tabelle 1 lässt sich feststellen, dass die Kreuzbeinneigung zur Horizontalen zwischen 21 und 40 Grad schwankt, drei Fälle liegen zwischen 20 und 29 Grad, fünf zwischen 30 und 40 Grad.

Zwischen S_1 und L_5 finden wir eine deutliche Abknickung, die von 152 bis 161 Grad schwankt. Auch zwischen L_5 und L_4 ist noch eine deutlich lordotische Abknickung festzustellen, die jedoch in einigen der Fälle schon schwächer ist. Zwischen L_4 und L_3 liegen die meisten Fälle bereits über 170 Grad, ebenso zwischen L_3 und L_2 . Zwischen L_2 und L_1 finden wir bei den meisten bereits eine kyphotische Einstellung der Wirbelsäule, die auch zwischen L_1 und T_{12} vorhanden ist.

Betrachten wir nun Tabelle 2, so stellen wir fest, dass die Kreuzbeinneigung zur Horizontalen wesentlich stärker ist. Sie liegt über 40 Grad, mit einer Ausnahme: Hier beträgt die Kreuzbeinneigung nur 23 Grad, dafür erfolgt dann eine stärkere Abwinkelung in den folgenden Segmenten. Bei den übrigen Patienten finden wir zwischen S_1 und L_5 eine lordotische Abknickung, die zwischen 150 und 158 Grad schwankt. Zwischen L_5 und L_4 wird diese Abknickung bereits schwächer und beträgt zwischen L_3 und L_2 in den meisten Fällen bereits über 170 Grad, ebenso zwischen L_2 und L_1 .

In Tabelle 3 finden wir eine Neigung des Kreuzbeins zur Horizontalen von 22 bis 48 Grad. Zwischen S_1 und L_5 finden wir jedoch einen deutlichen Unterschied bei den Patienten von 135 bis 162 Grad. Auch zwischen L_5 und L_4 besteht noch ein Unterschied von 168 bis 174 Grad. Dieser Unterschied besteht auch zwischen L_4 und L_3 . Zwischen L_3 und L_2 finden wir bereits in einem Fall eine deutlich kyphotische Einstellung, zwischen L_2 und L_1 in 3 Fällen.

Vergleicht man Tabelle 1 und 2, so finden wir ein deutliches Übereinstimmen zwischen L_3 und L_2 .

Ein Unterschied lässt sich aber zwischen L_2 und L_1 feststellen. Bei Typ Z finden wir hier bereits in den meisten Fäl-

len eine kyphotische Einstellung, während bei Typ L noch eine leichte lordotische Abknickung vorhanden ist.

Noch deutlicher wird der Unterschied in den unteren Segmenten. Zwischen L_4 und L_3 beträgt der Winkel bei Tabelle 1 in den meisten Fällen über 170 Grad, bei Tabelle 2 liegen die meisten Fälle zwischen 165 und 170 Grad. Zwischen L_5 und L_4 findet man ebenfalls einen Unterschied in den Winkeln, ebenso zwischen S_1 und L_5 . Der deutlichste Unterschied lässt sich jedoch in dem Kreuzbeinwinkel zur Horizontalen feststellen. Er liegt bei Typ Z zwischen 21 und 40 Grad und bei Typ L zwischen 40 und 52 Grad. Man kann also feststellen, dass von einer bestimmten Neigung des Kreuzbein ab immer eine lordotische Einstellung die Folge ist.

Vergleichen wir Tabelle 3 mit den beiden vorhergehenden, so stellt man eine ähnliche Kreuzbeinneigung und Lumbosacralübergang wie bei Typ Z fest. Auch das folgende Segment stimmt mit Typ Z überein. Einen deutlichen Unterschied finden wir jedoch zwischen L_4 und L_3 . Hier finden wir bei Typ S in den meisten Fällen eine Neigung von über 170 Grad, während bei Typ Z noch eine lordotische Einstellung von durchschnittlich 165 Grad vorhanden ist.

Zum Schluss soll noch einmal betont werden, wie wichtig es ist, sich nicht nur auf äussere Kriterien des Haltungsgrundrückens zu verlassen. Wie schon oben erwähnt, und durch die Untersuchung deutlich gemacht, können hängende Schultern und ein vorstehender Bauch bei haltungsschwachen Kindern eine Wirbelsäulenform vortäuschen, die in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Erst eine genaue röntgenologische Untersuchung kann die wirkliche Wirbelsäulenform aufdecken und das Kind einer richtigen Behandlung zuführen.

Facit.

=====

Bei der Untersuchung stellte sich heraus, dass viele Kinder haltungsgefährdet sind und demnach eine besondere Aufmerksamkeit erfordern. Dies wird besonders nötig, da gerade während der Schulzeit die entscheidende Entwicklung stattfindet und sich seine bleibende Wirbelsäulenform herausbildet. Dabei ist es möglich, dass sich aus einer tiefen Ruuehaltung ein fixierter Rundrücken entwickelt. Gerade diese haltungsgefährdeten Kinder bedürfen besonders einer Kräftigung und Haltungsschulung. Andererseits darf man auch das Problem der Haltungsschäden nicht überbetonen. Schon vor rund 60 Jahren wurden von verschiedenen Untersuchern rund 50 % Haltungsfehler festgestellt. Demnach müsste jeder zweite Mensch einen Haltungsfehler haben. Dies ist jedoch nicht der Fall und lässt sich wohl dadurch erklären, dass früher sehr viel vorübergehende Haltungsschwächen als Haltungsfehler registriert wurden, die sich jedoch während der weiteren Entwicklung von selbst wieder zurückbildeten.

Schon von anderen Autoren wurde auf die Notwendigkeit von allgemeiner Gymnastik und einer täglichen Turnstunde in der Schule hingewiesen. Diese Forderung kann man nur unterstreichen. Von den Sonderturnkursen, wie sie in den 20er und 30er Jahren abgehalten wurden, kann man sich keine Erfolge versprechen, da in sie auch automatisch Kinder mit echten Haltungsfehlern einbezogen werden, die eigentlich in ärztliche Behandlung gehörten. Es muss also immer wieder die Forderung nach genauer ärztlicher Untersuchung der Kinder, möglichst durch einen Facharzt, und nach verstärkter Ausgleichsgymnastik und Bewegung in frischer Luft erhoben werden.

Zusammenfassung.
=====

Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick über die Verteilung der normalen Haltungen und Haltungsschäden bei den Schulkindern geben.

Im ersten Teil der Arbeit wird nach einer kurzen Einleitung ein Überblick über die Entwicklung und die Anatomie der Wirbelsäule gegeben.

Anschliessend wird über die verschiedenen Haltungsformen berichtet. Es werden die zum Teil unterschiedlichen Ansichten verschiedener Autoren über eine Normalhaltung aufgeführt. Danach wird versucht, die verschiedenen Haltungstypen zu entwickeln. Besonders wird dabei die Stellung des Beckens berücksichtigt.

Es folgt eine kurze Beschreibung der Haltung des Schultergürtels, der besonderen Zusammenhänge zwischen Haltung und Atmung und der Aufrichtung.

Nach Darstellung der Verhältnisse beim normalen, nicht haltungsranken Menschen werden die Ansichten verschiedener Autoren über die Begriffe des Haltungsfehlers und des Haltungsverfalls angeführt. Danach wird ausführlich auf die Ursachen des Haltungsverfalls und auf die daraus sich entwickelnden Formen der Haltungsfehler eingegangen.

Der zweite Teil bringt zu Beginn mehrere Statistiken über Haltungsfehler, die von verschiedenen Untersuchern veröffentlicht wurden, beginnend mit dem Jahr 1882. Es folgen die eigenen Untersuchungsergebnisse in tabellarischer Übersicht und anschliessend eine Erläuterung der Resultate. Es wird festgestellt, dass fast die Hälfte aller Schulkinder an Haltungsfehlern leiden. Es lässt sich jedoch nur ein geringes Ansteigen in den höheren Altersklassen feststellen.

In der anschliessenden Diskussion wird besonders auf

die Form des sogenannten Haltungsrundrückens eingegangen. Es wird über eigene Untersuchungen an Kindern mit Haltungsrundrücken berichtet, bei denen man drei Wirbelsäulenformen feststellen konnte: 1. Die Wirbelsäule ist im ganzen zurückgeneigt. 2. Die Wirbelsäule weist eine verstärkte Lendenlordose auf. 3. Die Wirbelsäule ist steilgestellt.

Zum Schluss wird noch besonders darauf hingewiesen, dass die haltungsgefährdeten Kinder besonderer Sorgfalt bedürfen und frühzeitig einer Haltungsschulung zugeführt werden müssen.

Zum Schluss meiner Ausführungen möchte ich Herrn Prof. Dr. G. H e g e m a n n danken für die Übernahme des Referates.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. H. S c h o - b e r t h für die Überlassung des Themas und die wertvollen Hinweise, die er mir für die Bearbeitung gegeben hat.

Literaturverzeichnis.

=====

- 1.) Aho, A., Vartiainen, O., Salo, O.:
"Segmentary Ant.-Post.Mobility of the Cervical Spine."
"Segmentary Mobility of the Lumbar Spine in Ant.-Post.Flexion."
Annales Med.Internae Fenniae Vol.44. Fasc.4.
S. 275-299. Helsinki 1955.
- 2.) Akerblom, Bengt:
"Standing and Sitting Posture."
A.-B. Nordiska Bokhandeln. Stockholm 1948.
- 3.) --- :
"Stolar ock Sittande."
Svenska Läkartidningen Nr.41. S.2385-2391.
Stockholm 1951.
- 4.) Attinger, Ernst O., Monroe, R. Grier, Segal, Maurice S.:
"The Mechanics of Breathing in Different Body Positions I. in normal Subjects."
The Journal of clinical Investigation Vol.35.
No.8. S.904-911.
- 5.) Bakke, Sigvald N.:
"Röntgenologische Beobachtungen über die Bewegungen der Wirbelsäule."
Acta Radiologica Suppl. XI. Stockholm 1931.
- 6.) Basler, Adolf:
"Über die Ausdehnung und Belastung der Sohlenstützpunkte beim Stehen."
Zeitschrift für orth.Chirurgie B.48. Heft 1.
S.99-124.
- 7.) Beblo, Hans:
"Die Entwicklung im Stuhlbau."
Holzfachzeitschrift 6.Jahrg. Heft 3. S.65-67.
- 8.) --- :
"Die Entwicklungsarbeit beim Stuhlbau."
Holzfachzeitschrift 6.Jahrg. Heft 10. S.243-246.
München 1955.
- 9.) Beeck, Ludwig Adolf:
"Der Einfluss der Körperhaltung auf die Lage der inneren Organe unter normalen Bedingungen im Röntgenbild."
Verlag von Emil Lehmann. Leipzig 1915.

- 10.) Bick, Edgar M., Copel, Joseph W.:
"Longitudinal Growth of the Human vertebra."
The Journal of Bone and Joint Surgery.
Vol.32-A. No.4. S.803-814. Jhg. 1950.
- 11.) Bickenbach-Krahl:
"Röntgenologische Messung des queren Durchmes-
sers des Beckeneingangs durch Sitzaufnahme."
Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie.
Band 98. S.495-502. Jhg. 1930.
- 12.) Blencke, August:
"Skoliosenstatistik auf Grund der Untersuchun-
gen der Magdeburger Schulkinder."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.113-137. Köln 1926.
- 13.) --- :
"Sonderturnen für Rückenschwächlinge an den
Schulen."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.42-72. Köln 1926.
- 14.) --- :
"Sonderturnen."
30. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S. 173-182. 1935.
- 15.) Bode, W.: "Praktisches gegen die sitzende Lebensweise."
Blatt für Volksgesundheitspflege. Heft 12.
Jhg.2. S.190. Berlin-München 1902.
- 16.) Boenig, Horst:
"Leitfaden der Entwicklungsgeschichte des
Menschen."
Georg Thieme. Leipzig 1954.
- 17.) Boeminghaus, H.:
"Lordotische Verkrümmung der Wirbelsäule im
Bereich des Kreuz- und Steissbeins."
Archiv für klinische Chirurgie. B.158. Heft 1
u.2. S.158-167. 1930.
- 18.) Bradford, F., Keith u. Spurling, R. Glen:
"Die Bandscheibe 'Discus intervertebralis'."
Ferd. Enke Verlag. Stuttgart 1950.
- 19.) Brandes:
"Zum Rückenschwächlingsproblem."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.92-101. Köln 1926.

- 20.) Braun: "Path. anat. Grundlagen der Beckensteilstellung."
Zeitschrift für Orthopädie. B.48. S.510-517.
1927.
- 21.) Breitenfelder, Heinrich:
"Ergebnisse der Untersuchungen auf Haltungsschäden an 600 Schulkindern."
Verhandlungen der deutschen orthopädischen Gesellschaft. 43. Kongress. S.294-296.
Hamburg 1956.
- 22.) Bridgmann, C.F. u. Cornwell, W.S.:
"Radiography of the Sacroiliac Articulation."
Medical Radiography and Photography.
Vol.29. Nr.4. S.78-90. 1953.
- 23.) Brockmann, A.W.:
"Wirbelsäule und Becken menschlicher Keimlinge in der Zeit des 2. Embryonalmonats."
Morphologisches Jahrbuch. B.87. Heft 3.
S.370-438. 1942.
- 24.) Brown, Lloyd T.:
"The mechanics of the lumbosacral and sacroiliac Joints."
The Journal of Bone and Surgery. B.19. Nr.3.
S.770-775. Boston 1937.
- 25.) Brunner, Franz, Clausner, Seydel:
"Bericht über die Ergebnisse der Untersuchungen der Wirbelsäule."
Münchener medizinische Wochenschrift. Nr.39.
S.503-505. 39.Jhg. 1892.
- 26.) --- : "Bericht über die Ergebnisse der Untersuchungen der Wirbelsäule."
Münchener medizinische Wochenschrift. Nr. 30.
S.247. 40.Jhg. 1893.
- 27.) Buchholz, C.H.:
"Betrachtungen über das Haltungsproblem."
Die Leibesübungen. Heft 4. S.86-88. Jhg.1926.
- 28.) Buytendijk, F.J.J.:
"Allgemeine Theorie der menschlichen Haltung und Bewegung."
Springer Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg
1956.

- 29.) Combe, Scholder, Weith:
"Les Deviations de la colonne vertebrale dans
les Ecoles de Lausanne."
Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft
für Schulgesundheitspflege. S.38-109. 2.Jhg.
1901.
- 30.) Cornwell, W.S.:
"The Lumbosacral Junction."
Radiography and clinical Photography. Vol.19.
Nr.2 and 3. S.30-37 and 58-65. 1943.
- 31.) Debrunner, Hans:
"Allgemeines zum Skoliosenproblem."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.152-157. Köln 1926.
- 32.) --- :
"Lumbalgien."
Med. Verlag Hans Huber. Bern 1945.
- 33.) Deus, Paul:
"Schule und Skoliose."
Schweizerische Zeitschrift für Gesundheits-
pflege. 3. Heft. S.239-255. 4.Jhg. 1924.
- 34.) Deutschländer, Karl:
"Die Häufigkeit der Haltungsabweichungen im
Adoleszentenalter."
Zeitschrift für orth. Chirurgie. B.51. Heft 1/2.
S.52-64. 1929.
- 35.) Dittmar, Otto:
"Die Vor- und Rückwärtsbeugung der normalen
Wirbelsäule."
Zeitschrift für orth. Chirurgie. B.53. Heft 2.
S.245-248. 1930.
- 36.) --- :
"Röntgenstudien zur Mechanopathologie der
Wirbelsäule."
Zeitschrift für orth. Chirurgie. B.55. Heft 4.
S.509-548. 1931.
- 37.) --- :
"Röntgenstudien zur Mechanologie der Wirbel-
säule."
Zeitschrift für orth. Chirurgie. B.55. Heft 3.
S.321-351. 1931.
- 38.) Eisenacht, Karl:
"Die Beurteilung der Wirbelsäule im Schul-
alter."
Dissertation. Frankfurt/M. 1955.

- 39.) Eisler, Paul:
"Die Muskulatur des Stammes."
Gustav Fischer Verlag. Jena 1912.
- 40.) Elmer, W., Holly, Wimgartner, G.:
"Oblique Lateroposterior Radiography of the
lumbosacral Junction."
Med.Radiography and Photography. Vol.29.
Nr.4. S.91-92. 1953.
- 41.) Engelhardt, W.:
"Haltung, Form und Beweglichkeit der Wirbel-
säule in der sagittalen Ebene."
Zeitschrift für orth. Chirurgie. B.27.
Heft 1/2. S.1-16. 1910.
- 42.) Farkas, Aladar:
"Skoliosenentstehung und Skoliosentherapie."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.137-147. Köln 1926.
- 43.) Ferguson, Richard:
"Some observations on the circulation in
foetal and infant Spines."
The Journal of Bone and Surgery. Vol.32-A.
Nr.3. S.640-648. 1950.
- 44.) Fick, Rudolf:
"Untersuchungen an der Wirbelsäule von
30 Gibbons."
Sitzungsbericht der preuss. Akademie der
Wissenschaften. Math.-phys.Klasse. S.161-178.
Berlin 1936.
- 45.) Fischer, K.W.:
"Lehre von der Physiologie der Haltung."
Deutsche medizinische Wochenschrift. Nr. 32 u.
33. S.1273-1276. S.1311. 1935.
- 46.) Fischer, E.:
"Rassenphysiologie."
Handwörterbuch der Naturwissenschaften.
B.8. S.116. 1913.
- 47.) Fitzhugh, Mabel L.:
"Some Effects of early Sitting in Body Mecha-
nics of Infancy and Childhood."
The Physiotherapy Review. Vol.23. Nr.1.
S.8-13. Jan./Febr. 1943.

- 48.) Gardemin, Herbert:
"Schlaaffe Haltung und Skoliose."
43. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.298-300. Hamburg 1955.
- 49.) Gaugele, Karl:
"Ungefährdete und gefährdete Skoliosen."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.161-168. Köln 1926.
- 50.) Grönberg, John:
"Über das Vorkommen von Haltungsfehlern und Deformitäten bei Schulkindern."
Zeitschrift für orth. Chirurgie. B.18.
Heft 1/2. S.131-166. 1907.
- 51.) Güntz, Eduard:
"Haltungsschwäche im Kindesalter, ihre Erkennung, Beseitigung und ihr Einfluss auf die spätere Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter."
Jahrbuch der Fürsorge für Körperbehinderte 1956.
- 52.) --- :
"Die Kyphose im Jugendalter."
Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis.
B.2. Hippokrates Verlag. Stuttgart 1957.
- 53.) Haglund, Patrick:
"Prinzipien der Orthopädie."
Gustav Fischer Verlag. Jena 1923.
- 54.) Heuer, Ferdinand:
"Aetiologie und Mechanik der Skoliose."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.157-160. Köln 1926.
- 55.) --- :
"Die menschlichen Haltungstypen und ihre Beziehungen zu den Rückgratsverkrümmungen."
Archiv für orth. und Unfallchirurgie. B.28.
S.249-276. 1930.
- 56.) Hohmann, Georg:
"Arbeitssitz und Arbeitstisch."
Westdeutsche Ärztezeitung für Standesfragen und soziale Medizin. Nr.22. 23.Jhg. 1932.
- 57.) Hohmann, Georg, Jegel-Stumpf, Lina:
"Orthopädische Gymnastik."
Georg Thieme Verlag. Stuttgart 1957.

58.) Hölzer, Heinz:

"Die Bedeutung einer physiologischen, statischen Entwicklung des Säuglings und Kleinkindes für die spätere Haltungsschwäche."
Hippokrates. Heft 19. S.613-617. 27.Jhg. 1956.

59.) Idelberger, H.:

"Entstehung von Haltungsschäden der Jugendlichen."
Medizinische Klinik. Nr.50. S.615. Jhg.1955.

60.) Jaroschy, Wilhelm:

"Über Spätschädigung des Rückenmarks bei schweren Skoliosen und ihre operative Behandlung."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.194-200. Köln 1926.

61.) Jentschura, Günter:

"Die akute Wirbelsäuleninsuffizienz im Kindesalter."
Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen. B.80. S.484-490. 1954.

62.) --- : "Ergebnisse von Untersuchungen an Heidelberger Schulkindern."
43. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.292-293. Hamburg 1955.

63.) --- : "Zur Pathogenese der Säuglingsskoliose."
Archiv für orth. und Unfallchirurgie. B.48. Heft 5. S.582-603. 1956/57.

64.) --- : "Zur Frühdiagnose der Säuglingsskoliose."
Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete. B.88. S.285-304. 1957.

65.) Joseph, J., Nightingale, A.:

"Electromyography of Muscles of Posture: Thigh Muscles in Males."
The Journal of Physiology. Vol.126. Nr.1. S.81-85. 1954.

66.) Kandzia, Emil:

"Über Schulkrankheiten, speziell Skoliose, ihre Vorbeugung und Behandlung."
Dtsch. Krankenpflegezeitung. Nr. 13. S.192-195. 15.Jhg. 1912.

- 67.) Keller, G.:
"Die Bedeutungen der Veränderungen an den kleinen Wirbelgelenken als Ursache des lokalen Rückenschmerzes."
Zeitschrift für Orthopädie. B.84. S.219-228, 517-548. 1953.
- 68.) Kemsies, F., Hirschlaff, L.:
"Arbeits- und Ruuehaltungen in der Schulbank."
Zeitschrift für Schulgesundheitspflege. Nr.6 u. 7. S.409-424, 497-510.
- 69.) Klapp, Rudolf:
"Der Erwerb der aufrechten Körperhaltung und seine Bedeutung für die Entstehung orthogenetischer Erkrankungen."
Münchner medizinische Wochenschrift. Nr.11/12. S.564-567, 644-647. 57.Jhg. 1910.
- 70.) Koetschau, H.-J.:
"Bericht über die Untersuchungen von Haltungsefflern an Hamburger Schulkindern."
43. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.296-298. Hamburg 1955.
- 71.) Kolb, O.: "Übermässige Lendenkrümmung als Sitz- und Haltungsschaden."
Münchner medizinische Wochenschrift. Nr.26. S.1097-1098. 74.Jhg. 1927.
- 72.) Königswieser:
"Die aktive Streckfähigkeit der Wirbelsäule."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.476-486, Köln 1926.
- 73.) Krug, W.: "Über Rückgratsverkrümmungen der Schulkinder."
Jahrbuch für Kinderheilkunde. B.37. S.145-158. 1894.
- 74.) Lange, Fritz:
"Die Haltungsschäden und die Leibesübungen."
Münchner medizinische Wochenschrift. Heft 7. S.265-270. 74.Jhg. 1927.
- 75.) Lazarus, I.:
"Der Einfluss der sitzenden Lebensweise auf die Gesundheit."
Blätter für Volksgesundheitspflege. Heft 10. S.145-153. 2.Jhg. 1902.

- 76.) Lin Yutang:
"The Importance of Living."
Kap.9 "On Sitting in Chairs." S.211-216.
William Heinemann LTD, London-Tronto. 1938.
- 77.) Lindemann, K., Kuhlendahl:
"Die Erkrankungen der Wirbelsäule."
Ferd. Enke Verlag. Stuttgart 1953.
- 78.) Lindemann, K., Rathke, F.W.:
"Kongenitale Formstörungen bei juvenilen
Kyphosen."
Archiv für orth. und Unfallchirurgie. B.48.
Heft 4. S.422-432. 1956/57.
- 79.) Malachowski, Ruth:
"Über das Sitzen bei den alten Völkern."
Zeitschrift für Ethnologie. Heft 1. S.22-23.
51.Jhg. 1919.
- 80.) Markus, Hilde:
"Die Darstellung der Brustkorb- und Wirbel-
säulenformen."
Archiv für orth. und Unfallchirurgie. B.34.
S.24-35. 1934.
- 81.) Mattiash:
"Die Bedeutung des Pubertätsablaufes für die
Entwicklung von Haltungsstörungen."
43. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.300-303. Hamburg 1955.
- 82.) Mayer, E.: "Wirbelsäulenverkrümmungen und Schule."
Zeitschrift für Schulgesundheitspflege. Nr.7.
S.554-562. 12.Jhg. 1914.
- 83.) Mayer, Wilhelm:
"Untersuchungen über die Anfänge der seitli-
chen Wirbelsäulenkrümmungen der Kinder, sowie
den Einfluss der Schreibweise auf dieselben."
Ärztliches Intelligenzblatt. Nr.26. S.306.
29.Jhg. 1882.
- 84.) Meyer, Hermann:
"Die Mechanik des Sitzens mit besonderer Rück-
sicht auf die Schulbankfrage."
Archiv für path. Anatomie und Physiologie und
für klinische Medizin. B.38. Heft 1. S.15-30.
1867.

- 85.) Möhring, P.:
"Hilfsturnen statt orthopädische Sonder-
turnkurse."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.72-76. Köln 1926.
- 86.) Mollaret, P.:
"Etude Electro-Physiologique de la Régulation
Posturale."
Revue Neurologique, Tome 71. No.3. Page 257-
266. 1939.
- 87.) Mollier, S.:
"Plastische Anatomie."
J.F. Bergmann Verlag. München 1924.
- 88.) Mommsen, F.:
"Haltungsanomalien im Kindesalter."
Gesundheitsfürsorge für das Kindesalter.
B.4. Heft 6. S.517-526. 1929.
- 89.) Muskat, Gustav:
"Über eine eigenartige Form des Sitzens bei
den sog. Azteken."
Verh. der Berliner Gesellschaft für Anthro-
pologie, Ethnologie und Urgeschichte.
S.32-36. Jhg.1902.
- 90.) von Niederhöffer, Egon:
"Neue Beobachtungen über die Mechanik der
breiten Rückenmuskeln und über deren Bezie-
hungen zur Skoliose."
Verlag von Rud. Müller & Steinicke, München
Berlin 1929.
- 91.) Pitzen, Peter:
"Kurzgefasstes Lehrbuch der orth. Krankheiten."
Urban und Schwarzenberg Verlag 1957.
- 92.) Pospischil, Hedwig:
"Wie und seit wann sitzen die Menschen."
Der getreue Eckart. S.655-658. 11.Jhg.
- 93.) Prince, Howard L.:
"Compensation Aspects of Low-Back conditions."
The Journal of Bone and Joint Surgery.
Vol.19. Nr.3. S.803-809. Boston 1937.
- 94.) Pusch:
"Physikalisches und Experimentelles zum
Skoliosenmechanismus."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.181-186. Köln 1926.

- 95.) Rauber-Kopsch, Fr.:
"Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen."
Georg Thieme Verlag. Leipzig 1952.
- 96.) Roberg, O. Theodore:
"Spinal deformity following Tetanus and its
relation to juvenile kyphosis."
The Journal of Bone and Joint Surgery.
Vol.19. Nr.3. S.603-627. Boston 1937.
- 97.) Ruge, Georg:
"Die Körperformen des Menschen in inrer gegen-
seitigen Abhängigkeit und ihrem Bedingtsein
durch den aufrechten Gang."
Wilhelm Engelmann Verlag. Leipzig 1918.
- 98.) Ruhe, Heinrich:
"Über die Häufigkeit rachitischer Skelett-
veränderungen im schulpflichtigen Alter."
Zeitschrift für orthopädische Chirurgie.
B.48. Heft 3. S.321-345. 1927.
- 99.) Scharll, Martha:
"Orthopädische Krankengymnastik."
Georg Thieme Verlag. Stuttgart 1955.
- 100.) Schede, Franz:
"Die Haltungsschwäche."
Gesundheit und Erziehung. Heft 12. S.353-359.
48.Jhg. 1935.
- 101.) --- : "Die Haltung als Ziel der körperlichen Er-
ziehung."
30. Kongress der deutschen orthopädischen Ge-
sellschaft. S.164-173. 1935.
- 102.) --- : "Grundlagen der körperlichen Erziehung."
Ferd. Enke Verlag. Stuttgart 1954.
- 103.) Schmidt, F.A.:
"Haltungsfehler und Schule."
Die Leibesübungen. Heft 4. S.81-85. Jhg.1926.
- 104.) Schrader, Erwin:
"Der Bau der Zwischenwirbelscheibe in seinen
Beziehungen zur Beanspruchung."
Zeitschrift für orthopädische Chirurgie.
B.53. S.6-42. 1930.

- 105.) Schulthess, Wilhelm:
"Schule und Rückgratsverkrümmung."
Zeitschrift für Schulgesundheitspflege.
Nr.1/2. S.11-26, 71-92. 15.Jhg. 1902.
- 106.) Seyss, R.: "Zur Röntgenologie der kindlichen Wirbelsäule."
Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. B.74. S.434-440. 1951.
- 107.) Staffel, Franz:
"Die menschlichen Haltungstypen und ihre Beziehungen zu den Rückgratsverkrümmungen."
J.F. Bergmann Verlag. Wiesbaden 1889.
- 108.) Spitzzy, Hans:
"Facharzt und Turnlehrer."
21. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.76-83. Köln 1926.
- 109.) --- : "Deformitäten der Wirbelsäule."
Aus "Lehrbuch der Orthopädie"; herausg.v.
F. Lange. S.277-373.
Gustav Fischer Verlag. Jena 1928.
- 110.) Steindler, Arthur:
"Kinesiology of the human Body."
Charles C. Thomas. Springfield Illinois/USA.
- 111.) Strasser, H.:
"Zur Kenntnis der funktionellen Anpassung."
Ferd. Enke Verlag. Stuttgart 1883.
- 112.) --- : "Lehrbuch der Muskel und Gelenkmechanik."
1.Band. Julius Springer Verlag. Berlin 1908.
- 113.) Swoboda, W.:
"Das Skelett des Kindes."
Georg Thieme Verlag. Stuttgart 1956.
- 114.) Thomsen, Wilhelm:
"Über die Haltungsschwäche und Haltungsfehler der Jugend und ihre Bekämpfung."
43. Kongress der deutschen orthopädischen Gesellschaft. S.272-286. Hamburg 1955.
- 115.) Töndury, Gian:
"Neuere Ergebnisse über die Entwicklungsphysiologie der Wirbelsäule."
Archiv für orth. und Unfallchirurgie. B.45.
S.313-322. 1952/53.

- 116.) Veraguth, C.O., Braendly-Wyss, C.:
"Der Rücken des Menschen."
Med. Verlag Hans Huber. Bern 1940.
- 117.) Voss, Hermann, Herrlinger, Robert:
"Taschenbuch der Anatomie."
Band 1. VEB Gustav Fischer. Jena 1954.
- 118.) Wacholder, Kurt:
"Willkürliche Haltung und Bewegung."
Ergebnisse der Physiologie. S.568-775.
J.F. Bergmann. München 1928.
- 119.) Waldkirch, H. von:
"Untersuchungen über den Stand der Wirbelsäule zu Anfang des 7. Lebensjahres unter besonderer Berücksichtigung der Evolution der Wirbelsäule und der path. Wirbelsäulenformen."
Schweizerische Zeitschrift für Gesundheitspflege. Heft 3. S.309-331. 4.Jhg. 1924.
- 120.) Williams, Paul C.:
"Lessions of the lumbosacral Spine."
The Journal of Bone and Joint Surgery.
Vol.19. Nr.3. S.609-703. Boston 1937.
- 121.) Willis, Theodore A.:
"Low Back Pain."
The Journal of Bone and Joint Surgery.
Vol.19. Nr.3. S.745-748. Boston 1937.
- 122.) Wisser, Peter:
"Untersuchungen über die Beschaffenheit der Wirbelsäule bei Schulkindern."
Dissertation. Würzburg 1891.
- 123.) Wrede, Friedel:
"Berufskrankheit der Schuljugend."
Schola. Heft 3. S.223-226. 5.Jhg. 1950.

L E B E N S L A U F .

Am 2. Oktober 1935 wurde ich, Heide-Maria Schultz, als Tochter des Oberregierungsrates Dr.Hermann Schultz und seiner Ehefrau Annemarie, geb.Kipper, in Osnabrück geboren. 1937 wurde mein Vater nach Breslau versetzt, 1938 nach Görlitz.Im Herbst 1939 zogen meine Eltern nach Neumarkt/Opf..Dort besuchte ich vom September 1942 bis Ende 1945 die Volksschule. Im Januar 1946 trat ich in die Oberrealschule mit Gymnasium in Neumarkt ein. Diese besuchte ich bis zur Reifeprüfung am 14.Juli 1953. Am 16.Juli 1953 zogen meine Eltern nach Erlangen um.

In Erlangen leistete ich vom 1.9.1953 bis zum 1.11.1953 den Krankenpflagedienst an der Medizinischen Universitätsklinik ab. Mit dem Wintersemester 1953/54 begann ich das Medizinstudium an der Universität Erlangen, an der ich am Ende des Wintersemesters 1955/56 die Medizinische Vorprüfung ablegte. Im Sommersemester 1956 war ich weiterhin an der Universität Erlangen eingeschrieben.Vom 15.8.1956 bis zum 15.10.1956 arbeitete ich als Famulus am Kreis Krankenhaus Köthen. Das Wintersemester 1956/57 und das Sommersemester 1957 studierte ich an der Universität in Freiburg/Breisgau. Vom 1.3.1957 bis zum 31.3.1957 famulierte ich an der Chirurgischen Universitätsklinik in Erlangen. Im Wintersemester 1957/58 kehrte ich wieder an die Universität Erlangen zurück. Vom 15.3.1958 bis zum 3.4.1958 famulierte ich an der Frauenklinik der Universität Erlangen.Das Sommersemester 1958 und das Wintersemester 1958/59 studierte ich in Erlangen. Hier legte ich am 10.Juli 1959 das medizinische Staatsexamen ab.

